97
1648
-3

Stadtl. Bibliothek
Regensburg

97. 1648-3

O. 00. 60.

SBR069026208652

23

Briefe

an

das schöne Geschlecht

über

verschiedene Gegenstände

aus dem Reiche der Natur.

Dritter Theil

mit Kupfern.

Jena,
verlegts Joh. Rudolph Crökers sel. Wittwe 1771.

00/1886

Staatl. Bibliothek
Regensburg

Dem

schönen Geschlechte.

Die Sonne brennt nicht mehr, sie hat
die goldnen Flügel
Ins kühle Meer getaucht;
Komt Freundin'n! komt zu jenem Hügel,
Wo Flora Ambra haucht.

Dort wollen wir ins Gras uns sezzen,
Und unser sey die Welt!
Der nahe Wald soll uns ergözzen,
Und jedes reiche Feld.

Dort solt Ihr, wie die Bäche fließen
Und Quellen steigen, sehn!
Und wie die Zephyr in die Wiesen
Ein Meer von Wellen wehn.

Dort wird uns Philomele singen,
Und ihrer Kehle Schall
Den Beifall von der Flur erzwingen,
Und von dem Wiederhall.

Dies soll uns jeder Tag gewähren,
Der schön vorüber fliest
Wenn die Natur uns wird belehren,
Wie groß ihr Schöpfer ist.

Inhalt der Briefe.

CXXXII.

Einleitung zur Betrachtung der Weltkörper.

Der Himmel erscheint als eine hohle Kugel, in deren Mittelpunkte wir uns befinden, und alle Sterne scheinen sich von Morgen gegen Abend innerhalb vier und zwanzig Stunden, um die Erde zu bewegen.

CXXXIII.

Unterschied der Fixsterne, und der Planeten: die Menge jener ist unermeßlich; die Anzahl dieser ist genauer zu bestimmen. Man kennet sieben Haupt- und zehn Nebenplaneten; alle bewegen sich in krummen in sich selbst zurücklauffenden Bahnen, von Abend gegen Morgen, doch in verschiedenen Zeiten. Untersuchung, in wie weit man Kometen für Planeten halten kan.

CXXXIIII.

Mittel, die Sterne einigermaßen zählen zu können, sind die sogenanten Sternbilder. Betrachtung der Sonne. Sie ist ein eigenthümlich leuchtender Weltkörper.

CXXXV.

Die Sonne ist zuweilen fleckigt. Mittel, diese Flecken zu beobachten. Sie beweisen, daß sich die Sonne beinahe innerhalb 27 Tagen um ihre Axe drehet.

CXXXVI.

Urtheile über die Flecken. Größe der Sonne; und Beweiß, daß sie ein kugelförmiger Körper sey.

CXXXVII.

Die Erde ist ein runder und dunkler Weltkörper, der sein Licht von der Sonne empfängt. Bezeichnung des Aequators, und der Polhöhe.

CXXXVIII.

Die Erde wirft einen Haupt- und Nebenschatten. Folgen aus demselben, und Vorbereitung zu dem, daß

alle

alle Planeten der Erde ähnlich sind. Größe, und Abstand des Mondes von der Erde. Die Mondsbrüche.

CXXXVIIII.

Beurtheilung der Mondsbrüche. Sie beweisen, daß der Mond ein runder dunkler Weltkörper sey, der das Licht von der Sonne empfängt, und welcher sich in einer in sich selbst zurücklauffenden Bahn um die Erde bewegt.

CXXXX.

Der Mond ist bergigt, hat Thäler und Gewässer. Urtheil, wie es möglich sey, daß abwechselnde Flecken an seinem Abend- und Morgen-Rande erscheinen können.

CXXXXI.

Der Mond drehet sich innerhalb 29 Tagen um seine Axe. Er ist der Erde ähnlich, und äussert stets eine Schwere gegen die Erde. Erklärung der Sonnenfinsternisse.

CXXXXII.

Fortsezzung, wie eine Sonnenfinsterniß zu beobachten ist. Erklärung der ringförmigen, und ganzen mit,

und ohne Verweilen verbundenen Sonnenfinsterniſſe. Erſcheinungen der Mondfinsterniſſe.

CXXXXIII.

Erklärung der Mondenfinsterniſſe, und Mittel ſelbige zu beobachten. Vortheile derſelben.

CXXXXIIII.

Abſtand der Venus, und des Merkurs von der Sonne. Abſchilderung der Erſcheinungen, die ſie geben.

CXXXXV.

Erklärung ihrer Erſcheinungen, und Beweiß, daß ſie beide runde und dunkle Weltkörper ſind, welche ihr Licht von der Sonne empfangen, und die ſich in gewiſſen Zeiten um die Sonne in zurücklaufenden krummen Bahnen bewegen.

CXXXXVI.

Mars iſt gleichfals rund, von der Sonne erleuchtet; hat Meere und Gewäſſer; drehet ſich um ſeine Axe, und in einer in ſich ſelbſt zurücklaufenden Linie um die Sonne.

CXXXXVII.

Jupiter, und ſeine Trabanten ſind dunkle Weltkörper,

per, und empfangen ihr Licht von der Sonne. Er drehet sich um die Axe, und bewegt sich um die Sonne.

CXXXXVIII.

Saturn bewegt sich um die Sonne, und empfängt von diesem leuchtenden Wesen sein Licht.

CXXXXVIIII.

Die Sonne ist kein Planet, sondern ein Fixstern; und die Erde bewegt sich um die Sonne, und um ihre Axe.

CL.

Mehrere Gründe, die Umdrehung der Erde um ihre Axe zu erweisen. Erklärung aus derselben, warum die Sonne, der Mond und die übrigen Sterne innerhalb 24 Stunden sich von Morgen gegen Abend um die Erde zu bewegen scheinen. Bestätigung der Bewegung der Erde innerhalb einem Jahre, um die Sonne.

CLI.

Kometen sind beständige Weltkörper, und haben alle Aehnlichkeit mit den Planeten. Erklärung ihrer Schweife; es ist wahrscheinlich, daß die bekanten Planeten ebenfals Schweife haben.

CLII.

CLII.

Entkräftung des Sazzes: daß die Kometen Unglückspropheten sind. Die Fixsterne sind wahre Sonnen.

CLIII.

Abschilderung des Baues der Welt, insbesondere des copernikanischen Systems.

CLIIII.

Wie es nach diesem Systeme möglich sey, daß sich die stillesizende Sonne innerhalb einer Jahresfrist von Abend gegen Morgen um den Himmel zu bewegen scheint. Warum Mars jährlich wechselsweise nahe bei der Sonne, und alsdenn derselben entgegengesezt erscheint. Warum Jupiter alle 13 Monathe der Sonne entgegengesezt ist; und warum beide nahe bei der Sonne kleiner erscheinen, als wenn sie ihr entgegen stehen.

CLV.

Die abwechselnden Jahreszeiten entstehen aus der Bewegung der Erde um die Sonne.

CLVI.

Ursachen der ab- und zunehmenden Tageslänge; und der Tag- und Nachtgleiche, sind ebenfals der Bewegung der Erde um die Sonne zuzuschreiben.

CLVII.

CLVII.

Auch die Abwechselungen der Wärme und Kälte, in den verschiedenen Jahreszeiten hängen von dieser Bewegung ab.

CLVIII.

Woher es kömt, daß sich mit dem Anfange des Winters nicht die strengste Kälte; und im Anfange des Sommers nicht die gröste Hizze einstellt; warum es im Anfange des Frühjahrs rauhe Tage giebt, und gemeiniglich der Anfang des Herbstes angenehm ist.

CLVIIII.

Fortsezzung des vorigen. Bei der Witterung sind zugleich die wesentliche Beschaffenheit der besondern Oerter der Erde, und die Winde in Betracht zu ziehen.

CLX.

Bestimmung der Jahreszeiten bei den übrigen Planeten; die Größe ihrer Tage und Nächte. Erweiß, daß die Planeten mit lebendigen und vernünftigen Kreaturen bewohnt sind.

CLXI.

Die Atmosphäre der Erde ist niemals gänzlich von Dünsten befreit. Diese enthalten den Grund in sich

von

von gar vielen Erscheinungen. Aber sie sind oft so sehr zerstreut, daß man ihr Daseyn aus der besondern Farbe des Himmels und der himmlischen Körper, und aus den ungewöhnlichen Handlungen der unvernünftigen Thiere schliessen muß.

CLXII.

Ursprung der Hygrometer; deren Abschilderung, und Urtheil über ihre Unvollkommenheiten.

CLXIII.

Ursachen der Wolken, der Nebel, des Regens.

CLXIIII.

Woher es komt, daß der Regen bald als ein Staubregen, bald viele Tage lang als ein Landregen fält; wodurch die Schlagregen, Wolkenbrüche, und Wasserhosen entstehen.

CLXV.

Wann ehe der Regen vortheilhaft, und wann ehe er schädlich ist. Wie durch ihn Insekten auf die Gewächse kommen können, und wann ehe ihm verschiedene Krankheiten der Pflanzen zuzuschreiben sind.

CLXVI.

Fortsezzung, und Bestimmungen der besondern Arten des Regens, als des Blut- und Schwefelregens.

CLXVII.

CLXVII.

Ursachen des Thaues.

CLXVIII.

Der Reif, und dessen besondere Beschaffenheit in Absicht auf die Witterung.

CLXVIIII.

Die Ursachen des Schnees, und seiner so verschiedenen artigen Gestalt.

CLXX.

Der Ursprung des Hagels; die Ursachen seiner oft ungewöhnlichen Größe und Gestalt.

CLXXI.

Einleitung zu dem, was man auf der Oberfläche der Erde zu betrachten hat. Betrachtung des Menschen aus seinem zwiefachen Gesichtspunkte.

CLXXII.

Fortsezzung der Abschilderung der Vorzüge des Menschen.

CLXXIII.

Betrachtung der festen und flüßigen Theile der Thiere.

CLXXIIII.

CLXXIIII.

Die Ernährung der Thiere. Betrachtung der Werkzeuge der Empfindung, und besonders der Augen.

CLXXV.

Bezeichnung des Ohres.

CLXXVI.

Werkzeuge des Geruchs und des Geschmacks.

CLXXVII.

Die mehresten Thiere übertreffen die Menschen sehr weit in ihrem Geruche; aber nicht allen scheint der Geruch eigen zu seyn. Inzwischen muß ihnen insgesamt ein Geschmack zukommen. Weise Einrichtung der Zunge verschiedener Thiere.

CLXXVIII.

Das Gefühl ist allen Thieren eigen; aber auch in diesem Sinne übertreffen andere Thiere, und vorzüglich die Insekten, den Menschen. Arten der Polypen.

CLXXVIIII.

Abschilderung eines Arm Polypen, wenn er sich zusammengezogen, und ausgedehnt hat. Die Art sich zu ernähren; und sich fortzupflanzen. Diese ist so wunderbar,

daß

daß sich darinnen schon die Polypen von allen andern Thieren unterscheiden. Sie lassen sich zerschneiden, umkehren, und pfropfen, ohne an ihrem Leben Schaden zu nehmen.

CLXXX.

Die Unterscheidungszeichen der Thiere geben Anlaß zu ihrer Klaßification. Die Arten der saugenden und vierfüßigen Thiere, nach dem Linnee; und nach dem Unterschiede der Hufe und Finger.

CLXXXI.

Allgemeine Betrachtung der Vögel.

CLXXXII. -- CLXXXV.

Klaßification der Vögel.

CLXXXVI.

Klaßification der Fische.

CLXXXVII.

Die Amphibien; und Insekten, insbesondere die Abschilderung derjenigen, welche mit vier Flügeln und mit harten Flügeldecken versehen sind.

CLXXXVIII.

Die Insekten mit halben Flügeldecken, und mit einem Saugerüssel; mit bestäubten Flügeln; mit nezför-

migen Flügeln; mit pergamenten Flügeln. Betrachtung der Insekten mit zween Flügeln, und ohne Flügel.

CLXXXVIIII.

Abschilderung der verschiedenen Arten von Würmern.

CLXXXX.

Wichtigkeit des Pflanzenreichs. Bestimmung der Theile der Pflanzen. Betrachtung der Wurzeln, des Stammes, der Blätter, der Blüthen, der Staubwege und der Staubfäden.

CLXXXXI.

Erwegung des Saamens. Klaßification der Pflanzen. Das Entstehen der Gewächse aus dem Saamen, Zweigen, und Blättern.

CLXXXXII.

Die Ernährung der Pflanzen; ihre Säfte und Luftröhren. Absicht der Luftröhren. Vorzügliche Zwecke der Blätter. Aehnlichkeit der Gewächse mit den Leibern der Thiere.

CLXXXXIII.

Erweiß, daß die Blätter der Pflanzen so wohl zur Transpiration, als auch zum Einnehmen der Feuchtigkeit aus der Luft dienen, die zur Erhaltung der Pflanze gereichen. Kreyslauf der Säfte in den Gewächsen.

CLXXXXIIII.

CLXXXXIIII.

Fortsezzung, und Erklärung, wie ein Reiß, ein Blat u. s. f. die Pflanze vermehren könne.

CLXXXXV.

Die scheinbare Empfindlichkeit der Pflanzen, läst sich aus der verschiedenen Art ihrer Fasern erklären. Ihre große Vermehrung.

CLXXXXVI.

Ursprung der Quellen, und deren verschiedene Arten.

CLXXXXVII.

Betrachtung des Ursprunges der beständigen Quellen.

CLXXXXVIII.

Prüfung der dabei angenommenen Hypothesen.

CLXXXXVIIII.

Besondere Arten der Quellen, und deren Entstehungsart.

CC.

Die Ebbe und die Fluth.

CCI.

Fortsezzung der Erklärung der Ebbe und der Fluth. Uebergang zur Betrachtung der innern Beschaffenheit der Erde.

CCII.

Betrachtung der verschiedenen Erdlagen, der Flözgebürge, und der Metalladern.

CCIII.

Die Wirkungen des Magnets.

CCIIII.

Uebereinstimmung der Begebenheiten des Magnets, mit den elektrischen Erscheinungen.

CCV.

Die künstlichen Magneten. Beurtheilung, wie ausländische Thiere und Pflanzen in unsere Flözgebürge kommen, und petrificiret werden können.

CCVI.

Wirkungen der Erdbeben, und deren wahrscheinliche Absicht.

CCVII.

Die Ursachen der Erdbeben.

Hundert zwei und dreißigster Brief.

Stille Nacht! Erquicke andere Sterbliche, die in dem Schweiße ihres Angesichts sich des Nahmens rechtschaffener Weltbürger würdig gemacht haben; erquicke ihre ermüdete Glieder mit einem sanften Schlummer: Aber erheitere meinen Geist: Dir sey meine ganze Aufmerksamkeit gewidmet. Gerne vergesse ich in diesem Augenblick die Last, der ich in dem überlebten Tage unterworfen war. Deine Ankunft erfreuet mich; sey mir willkommen, sanfte Nacht! Voller Bewunderung sah ich, bei dem Glanze des Lichtes der Welt, die Schönheit dieser Erde; und jezt werde ich bey dessen Abwesenheit nicht minder gerühret, da ich durch den Mangel seines Daseyns die Pracht des heitern Himmels betrachten kan. Welcher Glanz, welches funkelnde Licht durch-

dringt mein schwaches Auge! Sind diese glänzende Wesen, die Millionen Strahlen um sich sprühen, wahre Körper, sind sie Welten? Ja sie sind es. Sie sind unleugbare Beweise der majestätischen Gottheit, sie sind Theile einer Welt, deren Größe der erhabenen Größe ihres Werkmeisters so würdig ist. Ehrfurchtsvoll will ich die Eigenschaften dieser Wesen zu errathen suchen; ja ich will es wagen ihre Absichten einigermassen zu erforschen; und wenn mein blödes Auge die Tiefe der Weißheit, von welcher sie abstammen, nicht zu ergründen vermag; denn will ich darauf stolz seyn, daß ich mit freudigem und dankerfülltem Herzen die Allmacht zu bewundern fähig bin.

Hegen Sie M. F. mit mir einen gleichen Vorsaz? O! so erlauben Sie es, daß ich Sie in diese Flur begleiten, und mir Ihr schärferes Auge bedienen darf, jene Welten auch alsdenn zu betrachten, wenn mich ihr Glanz bereits geschwächet hat.

Erscheint nicht der Himmel mit diesen glänzenden Wesen, die wir Sterne nennen, gleichsam besäet? Dieses sehe ich wohl, daß sie insgesamt von einander nicht gleichweit entfernt sind; aber es wird mir schwer zu erkennen, daß der eine von mir mehr, als der andere

dere entfernt sey. Und kömt es Ihnen nicht eben so vor, als ob wir uns in dem Mittelpunkte der Welt befänden, von welchem insgesamt die Sterne gleichweit entfernt wären? Der sinnlichen Vorstellung nach, bildet der Himmel eine hohle Kugel, an deren Fläche ohnzählige Sterne sizzen, die wir gleichsam aus einem Mittelpunkte betrachten.

Doch sehen Sie dort, wo sonst die Sonne aufzugehen pfleget, in die sogenanten morgenden Gegenden, den eben erscheinenden Glanz. Der Glanz nimt zu; vermuthlich ist es ein Stern, der ihn zu uns sendet. Ja er ist es, jezt ist er gänzlich sichtbar. Deucht es Ihnen M. F. nicht ebenfals, daß dieser Stern in einem jeden Augenblick höher steigt? In eben dieser Gegend kommen noch andere Sterne hervor. Welche Bewegung! Eine Bewegung, die nicht einem einzigen, sondern allen diesen in dem Wege sizzenden Sternen angemessen zu seyn scheinet.

Lassen Sie uns doch auch die abendliche Gegend betrachten. Hier nehme ich das entgegengesezte wahr. Der funkelnde Stern, der kurz zuvor Ihre Aufmerksamkeit erregte, ist ja nicht mehr sichtbar, und an-

dere, welche vor einigen Augenblicken noch merklich über die Fläche der Erde erhaben schienen, haben sich bereits so sehr gesenket, daß es wahrscheinlich wird, sie werden balde untergehen. Und izt, da ich dieses denke, sehen Sie M. F. jezt ist der Stern verschwunden, er ist wirklich untergegangen, und andere folgen ihm. - -

Lassen Sie uns doch wieder zu der morgendlichen Gegend zurückekehren. Wie stark ist jezt schon der Abstand des vorigen bemerkten Sterns vom Horizonte, d. i. von der Oberfläche der Erde? Irre ich mich nicht, M. F. so scheint es, daß er sich um uns in krummen Linien bewege: Nicht er allein, nein, das ganze himmlische Heer scheint ein gleiches zu äussern, ob wohl diese Sterne welche gerade über unserm Scheitel stehen, oder von demselben nicht sehr entfernt sind, die grösten Krayse, andere aber kleinere Bahnen durchwandern. Ich werde in meiner Muthmassung gestärkt, indem ich mich erinnere, daß eben diese Sterne vor vier und zwanzig Stunden eben eine solche Lage hatten, dergleichen sie jezo äussern; und wenn Sie selbst einige Abende nach einander, mit einiger Aufmerksamkeit, den Himmel betrachten werden, denn werden Sie ohne Zweifel von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugt.

Kön.

Können wir also, ohne zu irren, sagen, es scheine, daß sich der Himmel mit seinem ganzen Sternenheere um die Erde innerhalb vier und zwanzig Stunden drehe; Denn M. F. müssen wir uns zwene unbewegliche Punkte in der angenommenen Himmelskugel gedenken, um welche diese Bewegung erfolgt. Man nennet selbige die Pole der Welt. In unserer Gegend entdecken wir nur den einen gegen die nördliche Seite, und er heist der Norderpol; der andere, ihm gerade entgegengesezte, wird der Süderpol genennet. Dieser ist unter uns, und kan folglich nicht von uns wahrgenommen werden. Ziehen Sie in Gedanken eine Linie von dem südlichen, zu dem nordlichen Pole; denn haben Sie die Weltaxe, um welche sich der Himmel innerhalb vier und zwanzig Stunden gleichförmig zu drehen scheinet. Vieleicht erläutert eine Zeichnung das gesagte, auf welches wir im Erfolge unserer Betrachtung so ofte werden zu sehen haben. Stellen Sie Sich also unter dem Zirkel H N A R S B H fig. 1. den Himmel vor, den wir aus T als aus der Erde, in dessen Punkte a wir stehen, als eine hohle Kugel erblicken. Alsdenn ist die Fläche H m R n o, welche durchaus gleich weit von dem Punkte A, der über unserm Scheitel stehet, entfernt ist, der Gesichtskreys,

den wir aus a übersehen können, oder er ist der Horizont, den man auch Kürze halber nur durch die gerade Linie H R auszudrücken pflegt. In dieser Lage ist N der nördliche, und S der südliche Pol, und die Linie NS, welche zugleich durch den Mittelpunkt der Erde T gehet, ist die Weltaxe. Drehen Sie jezt in Gedanken diese Kugel um die Axe N S; wird denn nicht der Punkt m, den wir uns als einen Stern vorstellen wollen, sich allmählig bis in q erheben und den Bogen m q durchlauffen, alsdenn wieder durch den Bogen q n niedersteigen, und in n verschwinden; und nachdem er aber durch den Bogen n p gesunken ist, sich wieder dem Horizonte nähern und zwar durch den Bogen p m, bis er nach 24 Stunden wieder wie zuvor, in m erscheint? Werden denn nicht alle Sterne, je mehr sie dem Pole N oder S nahe kommen, desto kleinere Bogen beschreiben, und alle mit einander gegen diesen Horizont eine schiefe Lage haben, bei uns folglich, die wir uns in a befinden, sich in schiefen Bögen bewegen? In Warheit giebt uns diese Zeichnung eine sinnliche Vorstellung der Bewegung, von Morgen gegen Abend, welche allen Sternen eigen ist, und welche man die gemeine Bewegung zu nennen pfleget.

Hundert drei und dreißigster Brief.

Alle Sterne bewegen sich solchergestalt innerhalb vier und zwanzig Stunden um unsern Horizont. Hierinnen kommen sie alle mit einander überein. Aber doch sind sie untereinander verschieden, und diese Verschiedenheit entdecken wir durch die Stärke des Lichts, durch den besondern Glanz, mit welchem sie in unsere Augen wirken. Finden Sie nicht M. F. daß dieser Stern ein sehr ruhiges Licht äussert, ein Licht, das gar nicht blendend, sondern vielmehr gefärbt ist? Sehen Sie aber doch den andern ihm nahen Stern; wie blizzend, wie glänzend ist derselbe, wie weiß und ungefärbt ist sein Licht! Vergebens werden Sie zu entdecken suchen, daß die leztere Art der Sterne unter einander ihre Lage und ihre Entfernung ändere, ob sie sich gleich insgesamt um uns zu bewegen scheinen. Noch izt sizzen sie so weit von einander, als sie vor tausend Jahren waren. Aber diese, welche mit einem so ruhigen Lichte strahlen, diese verändern ihre Lage unter einander sehr sichtbar. Morgen werden Sie den zuvorbemerkten Stern nicht mehr so weit von diesen beiden, ihm nahen, Sternen entfernt finden; er ist ihnen

näher gekommen, und am dritten Tage wird er sich schon wieder bei ganz andern Sternen befinden, als bei welchen er am vorigen Tage war. Hier M. F. sehen Sie die Ursache, welche unsere Vorfahren schon bewog, die Sterne in zwo Gattungen einzutheilen. Jene, welche ein so blendendes Licht äussern, und die ihren Ort unter einander nicht verändern, nenneten sie Fixsterne; die andern aber, welche so sichtbar eine eigene Bewegung verrathen, durch welche sie bald diesem, bald jenem Fixstern näher kommen, und die ein gefärbtes Licht besizzen, hießen sie Planeten.

So können wir alles Gestirn in zwo Klassen ein, theilen, alle nemlich sind entweder Fixsterne, oder Planeten. Aber die Anzahl der Fixsterne ist so groß, daß sich keiner im Ernst getrauen darf, dieselbe zu bestimmen. Zwar haben sich verschiedene angelegen seyn lassen, die Anzahl derselben zu erforschen, in so ferne sie uns sichtbar sind, oder über unsern Gesichtskreys erscheinen*); zu geschweigen aber, daß sie in dieser Zahl gar sehr verschieden sind, so ist es auch wirklich unmöglich

*) Kepler schäzt die Anzahl der Sterne nach ihren sechsfach verschiedenen Größen auf 1392. Ptolomäus auf 1022, und Flamstädt auf 2604. u. s. f.

möglich ihre Anzahl anzugeben. Denn wenn man den Himmel vermittelst dieser Fernröhren betrachtet, die ich in dem 31sten Briefe abschilderte, und durch welche die Sterne klärer sichtbar werden, als bei dem bloßen Auge möglich ist; so erstaunet man über ihre ungeheure Anzahl. Die sogenante Milchstraße, dieser blasse über unsern Scheitel am Himmel irregular laufende Schein, und einige Sterne, die wie ein Nebel erscheinen, sind nichts, als eine Menge von Sternen, deren vermischte Strahlen den Schein, den Nebel, und diesen hellen Striefen des Himmels geben, welchen man die Milchstrasse nennet. Sie sind einzeln ihrer entsezlichen Entfernung wegen mit bloßen Augen nicht sichtbar; und unter diesen, die man mit den verstärkten Augen erblicket, finden sich andere Plätze, die aller Wahrscheinlichkeit nach, ebenfals voll von Sternen sind, die man selbst durch die Fernröhren nicht sattsam unterscheiden kan. Wie wahr ist also nicht jener in den ältesten Tagen gefälleter Ausspruch: Wer kan die Sterne zählen!

Die Anzahl der Planeten aber ist schon sicherer zu bestimmen. Gehet man nach der sinnlichen Vorstellung, so sind deren nur sieben vorhanden, nemlich

die Sonne, der Merkur, die Venus, der Mars, der Mond, der Jupiter, und der Saturn. Bald aber werden wir erkennen, daß die Sonne nicht wirklich unter die Planeten gehöret. Da sie inzwischen insgesamt den Fixsternen, welche an der morgendlichen Gegend wahrgenommen werden, täglich näher kommen, nach einer gewissen Zeit aber eben den Ort des Himmels wieder einnehmen, den sie vormahlen einnahmen; muß man denn wohl nicht glauben, daß sie sich von Abend gegen Morgen in einer in sich selbst zurücklaufenden Linie bewegen? Doch ist die Zeit, in der sie ihre Bahnen zurückelegen, nach der Größe des Abstandes von dem Punkte, um welchen sie sich bewegen, gar sehr verschieden; Der Merkur endiget diesen seinen Lauf beinahe in einer Zeit von einem viertel Jahre; Die Venus, beinahe in drey viertel Jahren; Die Sonne, in einem Jahre; der Mars beinahe in zweyen Jahren, Jupiter innerhalb zwölf Jahren; und Saturn endlich allererst in 30. Jahren. Einige von diesen haben noch Trabanten, oder Nebenplaneten, d. i. solche Weltkörper um sich, die sich in krummen Gleißen um jene bewegen, und mit diesen zugleich fortgeführet werden. In dieser Bedeutung heißen die Planeten, um welche sich die Trabanten bewegen,

Haupt-

Hauptplaneten. Daher ist auch der Mond kein Hauptplanete, wohl aber ein Trabante von unserer Erde, und bald werden wir es zu bemerken Gelegenheit haben, daß sich der Mond, in einer Zeit von vier Wochen, wirklich um unsere Erde bewegt. Saturn hat dergleichen Trabanten frühe um sich; vieleicht entdecket man gar den sechsten. Denn der Abstand des fünften von dem vierten Trabanten, schicket sich für einen mitlern Trabanten vollkommen. Jupiter hat 4. Trabanten; und bei der Venus will man seit etlichen Jahren ebenfals einen Nebenplaneten entdeckt haben, den man aber noch nicht durchgehends bemerken kan.

Das angezeigte M. F. gestatet uns, die Planeten für ganz verschiedene Weltkörper mit den Fixsternen zu halten, und ohne uns für izt um mehrere Unterscheidungszeichen zu bekümmern, so sind sie schon in Ansehung ihres gefärbten Lichts, und in Betracht ihrer Bewegung, vermöge welcher sie nicht an einerley Ort des Himmels verharren, von den Fixsternen gar wohl zu unterscheiden. Und solten wir nun wohl nicht berechtiget seyn, die Kometen selbst für eine Art von Planeten zu halten? Wenigstens können sie keine

Fixsterne seyn. Ihr Glanz ist blaß, und schwach, und sie bewegen sich in einer eigenen Bahn, eben so wie die Planeten. Darinnen aber unterscheiden sie sich von den eigentlichen Planeten, daß sie einen großen Schein um sich haben, oder gar einen langen Schweif, der der Sonne entgegengesezt ist; und daß ihre Bewegung nicht von Abend gegen Morgen, sondern bald von Mittag gegen Mitternacht, bald nach andern Gegenden, und zwar in weit schmählern krummen Bahnen erfolgt, als bei den eigentlichen Planeten geschiehet.

Sind Sie M. F. nicht begierig, diese verschiedenen Weltkörper näher zu kennen? Fast vermuthe ich solches von Ihrer mir bekanten Wißbegierde; und mit wahrer Zufriedenheit werde ich Ihrem Verlangen mich gemäß zu bezeugen, bemüht leben. Sehen Sie doch mit einiger Aufmerksamkeit die folgenden Erzählungen an. Sie sind nichts als sorgfältige Beobachtungen unserer Vorfahren, Stücke, ohne welche man schwerlich diese Folgen hätte ziehen können, die für das menschliche Geschlecht so nöthig, so ergözzend sind.

)o(

Hundert vier und dreißigster Brief.

Sie fragen M. F. wie es möglich sey, daß man wenigstens einiger massen die Anzahl der sichtbaren Sterne angeben könne? Eine Frage, die sich freylich leichter beantworten, als hinlänglich ausüben läst. Stellen Sie sich vor, daß sich unsere Vorfahren eine gewisse Anzahl von Sternen unter ein beliebiges Bild abmahlten, und daß sie eine andere Sammlung von Sternen, die den erstern nahe waren, ebenfals, doch mit einer andern Figur belegten; denn werden sie es einsehen, daß die Zählung der Sterne einigermassen möglich gewesen sey. Denn theilt man auf diese Art den ganzen gestirnten Himmel in beliebige Figuren, und benennet die gewisse Menge von Sternen darnach; So darf man nur ein Sternbild nach dem andern etwas aufmerksam ansehen, die grössern, mittlern, und kleinen sichtbaren Sterne zu verschiedenen Zeiten zählen, und sämtliche von allen Sternbildern zusammen nehmen. Allerdings ist diese Methode sehr mühsam, allein sie scheint die einzige zu seyn, durch welche man die verlangte Absicht in etwas zu erreichen

chen fähig ist. In der Hofnung, daß es Ihnen nicht mißfält, verweile ich annoch einen Augenblick bei diesem Vorwurffe. Die Alten machten den Anfang, die Sterne in gewisse Bilder einzukleiden, und sie wählten dazu vermuthlich solche Gemählde, die ihnen zum geläuffigsten waren, und am ersten in die Sinne fielen. Alle Thiere hatten zu der Ehre, am Himmel gesetzt zu werden, eben ein solches Recht, als die Götter der Dichter. Daher kommt es, daß man das Gestirn durch Bäre, Hunde, Schlangen, Schwäne, Geyer und so ferner abbildet. Nicht, als ob die Sterne in ihrer Lage eine solche Gestalt würklich hätten, als sie nach dem Nahmen haben könten; nein, sondern weil es ihnen gefiel dieses Thier für jenes zu wählen, unter welches sie sich, und ihren Nachkommen, die bestimmte Menge der Sterne vorstellen wolten. So ist zum Beispiele der große Bär, nach dem Kepler, eine Sammlung von 56 Sternen, hingegen enthält der kleine Bär 20 Sterne; bei beiden sind 7 Sterne die grösten. Die zwote und dritte Fig. Tab. 1. giebt hiervon eine Abbildung. Welche Aehnlichkeit haben wohl diese Sterne in ihrer Lage mit einem Bär? So willkührlich man also hier verfuhr, eben so handelte man auch bei den übrigen Sternen. Ueberhaupt aber erhielte

man

man durch diese Anordnung den Vortheil, daß man wenigstens die hellesten Sterne des Himmels andern leichter abschildern, und diese Begebenheiten, die sich bei ihnen zu ereignen pflegten, deutlicher anzuzeigen vermogte. Sehr angenehm würde es mir seyn, wenn ich diese Sternenbilder näher erwägen dürfte. Aber M. F. welch eine Menge von Zeichnungen würde hiezu erforderlich seyn! Und würde ich wohl nicht befürchten müssen, daß Sie endlich die Gedult verlören, diejenigen Zeichen aufzusuchen, ohne welche mein Vortrag nicht deutlich werden konnte? Ursache genug, daß ich dieser Betrachtung Gränzen sezze. Nur dieses glaube ich nicht unrecht anzeigen zu dürfen, daß der Stern m im kleinen Bäre fig. 3. der berühmte Polarstern sey. Dieser sizt dem nördlichen Pole am nähesten, und wenn sie sich den Mittelpunkt des Zirkels vorstellen, den er in vier und zwanzig Stunden um die Axe der Welt beschreibet, denn haben Sie den nördlichen Pol. Dieser Stern ist ein sicherer Wegzeiger für die Seefahrenden, und schon aus diesem Grunde sehr merkwürdig. Sie entdecken ihn am Himmel, wenn sie in Gedanken durch die beiden Sterne a und b fig. 2. des großen Bären, eine gerade Linie gegen die nördliche Gegend fortlaufen lassen.

Jezt nähere ich mich unserer besondern Absicht, dieser daß wir die Weltkörper genauer zu betrachten suchen. Ohne Zweiffel ist die Sonne derjenige, der vorzüglich unsere Aufmerksamkeit verdienet. Ihr Glanz ist die schöpferische Quelle des Sehens, und wie schäzbar muß uns nicht dieser Gewinst seyn! Die Wärme, die sie uns so liebreich mitzutheilen gewohnt ist, ist auch den andern Thieren, selbst dem kleinsten Insekte, eben so unentbehrlich, als den Pflanzen. Kurz, das Licht, und die Wärme, welches die Sonne allenthalben hin verbreitet, scheinen die allgemeine Triebfeder der Handlungen der Menschen und der Thiere zu seyn; und wo blieben die Pflanzen, wenn sie nicht wäre? Wodurch aber ist die Sonne geschickt, das uns so ergözzende Licht, und die erquickende Wärme zu geben? Hat sie eigenthümlich dieses Licht, oder erborgt sie selbiges von einem andern Körper. Nicht einmahl wahrscheinlich, M. F. ließe sich das lezte behaupten. Wo wäre wohl dieser Körper, der der Sonne das Licht, und dieses Vermögen ertheilte andere Körper zu erwärmen? Müsten wir selbigen wohl nicht irgendwo entdecken, da er zweifelsohne weit sichtbarer als die Sonne wäre, weil er dieser einen Theil seiner Kraft ertheilen solte? Aber nirgends entdecken wir denselben. Lassen Sie

uns

uns also nur gestehen, daß die Sonne ein solches Wesen seyn müsse, das ein eigenthümliches Licht besizzet, und das die dabei verbundene Wärme, auch andern Geschöpfen mitzutheilen vermag. Körperlich muß die Sonne auch wohl seyn. Denn daß sie ausgedehnt sey, solches lehret der Augenschein, und daß es ihr an einer Kraft nicht fehle, ist daraus klar, weil sie sonst weder erwärmen, noch ein Licht geben könte. Was kan uns also wohl hindern, die Sonne für einen eigenthümlich feurigen Weltkörper zu halten? Wenigstens nennen wir einen jeden Körper, der Licht und Wärme zugleich giebt, einen feurigen Körper; und warum solten wir uns denn nicht unterstehen dürfen, auch die Sonne mit diesem Namen zu belegen?

Ganz gewiß erinnern Sie Sich annoch der Unterredungen, welche ich in dem 17ten Briefe von der Fortpflanzung des Lichts zu halten die Ehre hatte; und ohne Zweiffel sind Ihnen die Gedanken nicht fremde, welche ich in dem 9ten Briefe von der Mittheilung der Wärme entwarf. Solte ich also wohl das längst gesagte hier wiederhohlen? Nein M. F. jene Ausführungen enthalten alles dieses, was wir bedürfen, um die Ursachen einzusehen, wie bei dem Auf-

gange der Sonne bei uns alles sichtbar wird, wie das Licht und die Wärme allmählig in einer jeden Stunde wächst, und warum beides bei ihrem Untergange abnimmt und vermindert wird. Eine kleine Anwendung des bereits gehabten gewähret uns das Vergnügen, diese, und dergleichen Begebenheiten zu erkennen, die von dem Lichte und von der Wärme entspringen; solche Begebenheiten, ohne welche die Welt nicht bestehen könte. Mit welcher Leichtigkeit werden Sie jezt alle diese Erscheinungen beurtheilen, wenn es Ihnen gefällig ist, hierüber selbst ein wenig nachzudenken; und solten Ihnen wohl nicht die Folgen gefallen, die wir in Zukunft aus diesen Warheiten herzuleiten fähig sind?

Hundert fünf und dreißigster Brief.

Solte man wohl aus dem reinen Glanze der Sonne, und aus dem blendenden Lichte, welches sie bei den heitersten Tagen über uns verbreitet, nicht schliessen dürfen, daß die Sonne ein höchst reines Feuer sey? Schon unsere Vorfahren glaubten solches, und ich weiß nicht, ob dieses so unglaublich sey. Denn

die

die Flecken, welche mau so oft auf ihrer Oberfläche wahrnimmt, scheinen mir das Gegentheil nicht zu erweisen. Auch der reineste Körper kan zuweilen eine Dunkelheit äussern, alsdenn nemlich, wenn die Ordnung seiner Theile in etwas verändert wird, so wie wir solches in dem 37sten Briefe bemerkten; und warum solte dieses denn bei der Sonne unmöglich seyn?

Die Sonne hat Flecken? Ja, M. F. und oft so große, daß sie die Größe unserer Erde weit übertreffen, wenn man sie als Körper mit unserer Erde vergleichen will. Verlangen Sie die Flecken der Sonne selbst zu beobachten? Ohne Nuzzen, ohne Vergnügen würde es freilich nicht seyn. Ich empfehle Ihnen hiezu folgende Veranstaltung, und ersuche Sie, die Sonne ja nicht mit einem eigentlichen Fernrohre zu betrachten. Wie empfindlich würde es mir seyn, wenn Sie auf eine solche Art Ihr schönes Gesicht verlören! Denn die Gläser der Fernröhren sind Brenngläser; Nichts würde also gewisser seyn, als daß man durch das Anschauen der Sonne durch ein Fernrohr, das Auge verbrennte, und welches Elend würde alsdenn eine nothwendige Folge seyn! Aber auf die nachfolgende Art können Sie das Vergnügen haben, alles merkwürdige

bei der Sonnen zu betrachten, ohne daß dadurch den Augen ein Nachtheil erwächst. Lassen Sie Sich nemlich in ein solches Zimmer, dessen Fenster gegen Mittag liegen, wohl passende Fensterladen machen, in deren einen eine so grosse Oefnung geschnitten worden, daß man in derselben eine durchbohrte hölzerne Kugel, die ein erhaben geschliffenes Glas in der Größe eines Guldens enthält, dergestalt befestigen kan, daß man die Kugel mit dem Glas gegen alle Stände der Sonne zu richten vermag. Richten Sie alsdenn dieses Glas senkrecht gegen die Sonne, nachdem das Zimmer mit Verschliessung der Läden dunkel gemacht worden, und stellen vor das Glas in der Entfernung von etlichen Füßen einen mit einem Bogen Papier bespanten hölzernen Rahmen. Hierauf wird das Bild der Sonnen aufgefangen, mehr oder weniger groß, nachdem sie den Rahmen mit Papier mehr oder weniger von dem Glase entfernen. Ohne alle Gefahr für das Gesicht, und überaus deutlich können Sie auf diese Art die Gestalt der Sonne, und ihre Flecken betrachten, wenn nemlich Flecken vorhanden sind. Denn es giebt Zeiten, wo man auf der Scheibe der Sonne dergleichen nicht wahrnimt. Bei einer solchen Vorrichtung hat man zugleich den Vortheil, daß man auf das Papier die

wahren Gränzen des Fleckens, seine oft veränderliche Gestalt, entwerfen und abzeichnen, und dadurch seine Verhältniß in der Grösse, gegen die Grösse der Sonne bestimmen kan.

Sehr angenehm wäre es mir, wenn Sie diese kleinen Versuche selbst anzustellen beliebten. Wenigsten würden Sie unvermerkt einige Fertigkeit im Beobachten erhalten; und diese Beschäftigung kan unmöglich anders als mit einem wahren Vergnügen verknüpft seyn. Erlauben Sie es, daß ich hiebei annoch eine kurze Zeit verweilen darf. Ich gestehe es gerne, daß mein ganzer Wunsch dahin gehet, Ihnen das Observiren angenehm zu machen; und dabei suche ich zugleich die Art zu bemerken, welche man meiner Einsicht nach, gebrauchen muß, wenn man das Beobachtete vernünftig beurtheilen, und möglichst sichere Schlüsse daraus herleiten will. Ist dieser Zweck wohl zu tadeln? Ist dieses nicht das vorzüglichste, was uns obliegt, wenn wir der reizenden Natur einigen Vortheil abgewinnen, und ihre so sehr versteckten Triebfedern entdecken wollen? Dieses ist ja Ihrer so rühmlichen Absicht gemäß, durch welche ich so glücklich bin, mich über die Gegenstände der Natur mit Ihnen unterreden zu können.

Sehen Sie also das aufgefangene Sonnenbild einmahl mit einiger Aufmerksamkeit an. Erblicken Sie nicht oft dunkele Flecken, die mit einem Lichte umgeben sind? Diese sind die Sonnenflecken. Einige scheinen dunkler, andere heller zu werden, und zusehens verschwinden sie. Andere aber ändern ihre Gestalt und Farbe nicht so leicht, und diese sind in der Mitte am dunkelsten, aber ihre Farbe wird gegen die Ränder zu, allmählig matter und schwächer. Mannigmahl gehen ganze Tage vorbei, ehe ein solcher Flecken eine veränderte Gestalt bekomt; und oft zerspringt ein Flecken in viele andere. Hiezu gehöret allerdings einige Zeit, wenn man alle diese Veränderungen, die nicht in einem Tage erfolgen, bemerken will. Wenn Sie aber nur täglich, und zwar zu eben der Stunde, in der Sie an dem vorigen Tage die Observation anstellten, nur einige Augenblicke lang das Bild der Sonnen auf das vorige Papier aufzufangen, nicht ermüden, denn werden Sie entdecken, daß der zuvor mit einer Bleyfeder abgezeichnete Flecken nicht mehr die vorige Gestalt besizt, und daß er sich auch nicht mehr an dem vorigen Orte befindet: Er ist gegen den Abendrand der Sonnenscheibe fortgerückt. Betrachten Sie auf diese Art einige Zeit nach einander die erwähnten Flecken, denn

M. F. werden Sie überzeugt, 1) daß sich die Flecken vom Morgenrande dem Abendrande nähren; 2) daß sie in der Mitte der Sonnenscheibe grösser erscheinen, schmäler aber wenn sie dem Rande der Sonnen näher sind; 3) daß sie sich in der Mitte auch geschwinder bewegen, als am Rande der Scheibe; 4) daß sie am Abendrande endlich vor unsere Augen verschwinden, und 5) daß die Zeit, in welcher sie vom Morgenrande bis an den Abendrand die Scheibe durchwandern, beinahe 13 Tage beträgt. Sehen Sie nun doch etwa nach 14 Tagen, aufs neue nach der Sonne, und fangen ihr Bild mit dem vorigen Papiere auf. Nicht selten werden Sie den am Abendrande ehedem verschwundenen Flecken wieder am Morgenrande entdecken, und zuweilen dauret er, ehe er gänzlich verschwindet, so lange, daß er zwei und mehrmahlen die Sonnenscheibe durchlauft.

Ist denn diese Kenntniß wohl so erheblich, daß sie eine so mühsame Beobachtung verdienet? Wozu hilft sie? also höre ich einige von Ihnen fragen. Sie nuzt sehr viel M. F. und unsere Bemühung würde schon hinlänglich belohnt seyn, wenn wir dadurch auch nichts mehr erlernten, als daß sich die Sonne

beinahe innerhalb 27 Tagen um ihre Axe bewegte. Bezeichnen Sie doch die Wege mit einer Bleyfeder, welche die Flecken auf das Papier täglich zurücke legen: Sie werden alsdenn solche Bahnen finden, die nur alsdenn möglich sind, wenn sich die Flecken auf der Oberfläche einer Kugel befinden, welche um ihren Mittelpunkt, oder um die Axe gedrehet wird. Mir deucht, es sey sehr sinnlich deutlich, daß diese Flecken, welche so lange dauren, daß sie aufs neue in den Morgenraud gelangen können, nicht von der Oberfläche der Sonne entfernt sind. Sind sie aber auf der Oberfläche; so läst sich nicht absehen, welche Ursache nur die Flecken alleine, und zwar auf einerlei Art bewegen sollte. Müssen wir also nicht mit vollständigem Grunde behaupten, daß diese Bewegung, keine Bewegung sey, die nur den Flecken eigen ist, sondern eine solche, welche von der Bewegung des ganzen Sonnenkörpers abstamt, in so ferne sich derselbe um seine Axe drehet, und daher dieses verursachet wird, daß alle seine sichtbaren Theile auf der Oberfläche, nach und nach eine veränderte Lage bekommen?

Hundert sechs und dreißigster Brief.

Es ist schwer M. F. und vielleicht nie mit einer Gewißheit auszumachen, was die Sonnenflecken sind, und worin sie eigentlich bestehen. Das macht der entsezliche Abstand, den die Sonne von uns hat, wodurch wir ungeschickt werden, sie so deutlich zu betrachten, als zu einem solchen Urtheile nöthig ist. Nehmen wir nicht den grösten, auch nicht den geringsten Abstand der Sonne von der Erde, denn sie ist uns einmahl näher als das anderemahl; nehmen wir also zwischen beiden, die mitlere Entfernung; so ist sie 22000 halbe Erddiameter von uns entfernt. Es beträgt aber der halbe Durchmesser der Erde 860 teutsche Meilen; Daher ist im mitlern Abstande, die Sonne achtzehn Millionen, neunhundert und zwanzig tausend teutsche Meilen von uns entfernt. Wie könten wir nun noch wohl vermuthen, daß wir bei einem so erstaunlichen Abstande, die Sonne deutlich zu betrachten geschickt seyn solten. Alles also, was man von der Beschaffenheit der Flecken der Sonnen angeben kan, ist nichts anders als eine Muthmassung.

ten Umdrehung um die Axe, stets rund erscheinen könte, wie wir doch wahrnehmen, wenn sie selbst nicht Kugelförmig seyn, und eine andere merklich eckigte Gestalt besizzen solte. Die Sonne ist also ein runder Weltkörper. Aber ihre Größe muß auch erstaunlich seyn. Schon wegen der sichtbaren Größe, die wir ohnerachtet ihrer entsezlichen Entfernung von uns wahrnehmen, muß man schon diesen Gedanken fassen; er wird aber völlig gewiß, wenn wir den Ausmessungen der Astronomen trauen wollen. Diese behaupten, daß der Durchmesser der Sonne wenigstens hundert mahl größer, als der Durchmesser der Erde sey. Und wenn dieses seine Richtigkeit hat, so muß die Sonne wenigstens eine Million mahl größer seyn, als die ganze Erde. Stellen Sie Sich nun die Größe der Erde einigermassen deutlich vor, so kan es nicht fehlen M. F. Sie müssen die Sonne für einen ungeheuren großen Weltkörper halten: Und diese Größe, wie schön stimt sie nicht mit ihrer erhabenen Absicht überein, und wie würdig ist sie nicht ihrem göttlichen Urheber!

Hundert sieben und dreißigster Brief.

So kennen wir die alles erquickende Sonne, als einen erstaunlich großen Weltkörper, als einen Körper, welcher selbst leuchtend, und rund ist, und der sich in einer gewissen Zeit um seine Axe drehet. Vermuthen können wir also schon, daß das Licht der Sonnen nicht vergebens gemacht sey, und daß es vorzüglich diene, andere dunkele Körper zu erleuchten. In der That theilet sie auch den eigentlichen Planeten ihr Licht mit. Denn diese sind insgesamt dunkle Körper, und ein Theil ihrer Einwohner würde sich in einer steten Finsterniß befinden, wenn sich nicht die Planeten um ihre Axen dreheten, und eben dadurch alle Theile derselben von der Sonne beleuchtet und erwärmet würden.

Wie viele Sätze M. F. sind nicht schon in dieser Erzählung enthalten. Ich erwarte es keinesweges, daß Sie so gefällig sind, meinen Worten zu trauen. Sie fordern Beweise; und nichts ist mir erfreulicher, als wenn ich so glücklich bin Sie zu überzeugen. Lassen Sie uns also die eigentlichen Planeten näher ansehen,

lassen

Vielleicht mißfällt es Ihnen nicht, wenn ich über diesen Gegenstand die Meinungen verschiedener Naturkundiger erzähle. Viele halten die Sonnenflecken, wenigstens diese, welche so leicht verschwinden, und ihre Gränzen so ofte ändern, für Dämpfe aus der Sonne, welche sich als Wolken vor ihr legen, und dem freien Durchgange der Strahlen hinderlich sind. In Wahrheit ist diese Meinung so uneben nicht. Aber sie giebt einen wichtigen Anlaß, an der Richtigkeit dieses Sazzes zu zweiffeln. Solten wohl nicht schwache Däupfe und Wolcken von den Sonnenstrahlen zerstreut, und dahin gebracht werden, daß sie nicht einen Augenblick den sinnlichen Durchgang der Strahlen hemten? Wären diese Wolken aber sehr dicke, denn ließe es sich allerdings begreiffen, warum sie wenigstens einige Zeit lang sichtbar wären, ihre Gränzen so ofte änderten, und warum sie endlich so schleunig vergingen. Aber als Wolken betrachtet, würden sie nicht allemahl die Bewegung vom Morgenrande gegen den Abendrand äussern dürfen, sie würden wenigstens doch einmahl eine andere Bewegung annehmen, dergleichen wir bei unsern Wolken bemerken. Dieses aber ist zur Zeit nicht beobachtet worden.

Vermuthlich ist also die Meinung anderer richtiger. Was kan uns hindern, wenigstens diese Flecken, welche so lange dauren, daß sie aufs neue am Morgenrande erscheinen, für feste Theile zu halten, die an der Sonnenscheibe sizzen, und welche, da sie nicht in einem eben so hohen Grade glüen, als die angränzenden, uns deswegen, weil sie mit einem stärkern Lichte umgeben sind, sichtbar werden? Werden sie alsdenn nicht ihre Gestalt ebenfals verändern, und zulezt gänzlich verschwinden müssen, so wie sie nach und nach mehr erglüen, und einen gleichen Glanz der angränzenden Theile annehmen? Aber es finden auch noch mehrere Erklärungen stat, und vieleicht entdeckt die Folge der Zeit das gewissere. Denn noch im abgewichenen Jahre will man einen Flecken bemerket haben, der deutlich als eine Vertiefung erschienen ist. Und solte dieses gegründet seyn; denn würde die Muthmassung jenes ungenanten Schriftstellers in Danzig, der die Sonne mit lauter feuerspeienden Bergen durchwebt zu seyn glaubet, ein nicht geringes Gewicht bekommen.

Das bisher bemerkte M. F. giebt inzwischen Stof genug zu ausgebreiteten und nüzlichen Schlüssen. Wäre es wohl möglich, daß die Sonne bei ihrer ste-

lassen Sie uns selbige so wohl mit den körperlichen Augen, als auch mit den Augen der Vernunft betrachten. Die Beobachtungen unserer Vorfahren, welche noch jezt das Siegel der Richtigkeit führen, müssen unser Urtheil, unsere Schlüsse rechtfertigen, oder aber verwerfen.

Zweifeln Sie wohl daran, ob die Erde, die uns zu unserm Wohnplazze beschieden ist, ein dunkler Weltkörper sey? Hätte sie ein eigenthümliches Licht, wie wäre es denn wohl möglich, daß bei dem Untergange der Sonne alles Licht verschwünde, und woher entstünde bei dem Aufgange der Sonne das Licht und diese Wärme, welche wir alsdenn empfinden? Aber auch die Erde gehöret unter die runden Weltkörper. Freilich ist sie nicht einer völligen Kugel ähnlich. Die Berge und die Thäler gestatten nicht einmahl diesen Gedanken; und selbst die neuesten Ausmessungen lehren es, daß ihre Axe wirklich kleiner sey, als der Durchmesser des Aequators.

Der Aequator, was ist dieses für ein Ding? Schon dieser Ausdruck M. F. den ich vieleicht oft gebrauchen mögte, nöthiget mich Ihnen eine kleine Unlust zu ver-

ursa-

ursachen. Sind Ihnen diese Zirkel, mit welchen ich Sie beschweren muß, nicht eben allzuangenehm; So versichern Sie Sich doch, daß sie nöthig sind, wenn wir uns leichte ausdrücken, und eben so bald verstehen wollen. Eine kleine Aufmerksamkeit, wird diese Schwierigkeit überwinden, die in dem ersten Anblicke solchen Ausdrücken eigen zu seyn pflegen.

Der Zirkel M. F. der wie q n p m q Fig. 1. von den Polen N und S, allenthalben gleichweit entfernt ist, heist der Aequator. Mit diesem geschiehet die scheinbare Bewegung des gestirnten Himmels, parallel. Um aber die Verwirrung zu vermeiden, ziehet man nicht allemahl diesen Kreys des Aequators aus, sondern nur seinen Durchmesser, so, daß wenn N S, Fig. 4. die Axe der Welt, und n s die Axe der Erde vorstellt; A E den Aequator der Welt, und a e den Aequator der Erde abbildet. Die Seeleute nennen den Aequator der Erde, die Linie. Lassen Sie uns hiebei noch einen andern Ausdruck bemerken, ich meine die Polhöhe. Diese ist der Abstand des Polpunkts vom Horizonte, und daher ist die nördliche Polhöhe, die Größe des Bogens N H, oder die Entfernung des nördlichen Pols N, vom Horizonte H R. Es ist leicht

ein-

einzusehen, daß wenn sich der Horizont ändert, der sich aber allemahl ändern muß, wenn wir mehr von 1 nach n, oder von 1 nach e gehen, auch stets die Polhöhe müsse verändert werden. Sie wird kleiner, je näher wir dem Aequator in e kommen; und größer, je näher wir zu dem Punkte n gelangen. Ja wenn wir uns wirklich in n befänden, so stünde der Pol gerade über unsern Scheitel, und alsdenn wäre der Aequator, zugleich der Horizont; und wenn man in e ist, so liegen die beiden Pole N und S selbst im Horizonte. Diese einzige Vorstellung gewähret uns unten das Vergnügen, daß wir sehr vieles deutlich einsehen, dazu sonst die ausgesuchtesten Ausdrücke nicht hinreichen würden.

Jezt begreiffen Sie es M. F. was die kurz zuvor bemerkte Redensart, daß die Axe der Erde kleiner sey, als der Durchmesser des Aequators, wolle; sie will dieses: die Linie a e sey größer als die Linie n s. Und wie könte nun wohl die Erde einer eigentlichen Kugel ähnlich seyn, gesezt auch daß wir auf die Berge und Thäler gar nicht merken wolten. Aber dennoch kömt sie keiner Gestalt so nahe als einer Kugel, und deswegen nennt man auch die Erde einen kugelförmigen

Körper.

Körper. Beurtheilen Sie dieses selbst aus folgenden Beobachtungen. Bei dem Aufgange der Sonne werden allemahl die Spizzen der Berge und der Thürme eher erleuchtet, als deren Fuß; und bei dem Untergange der Sonne wird der Fuß von den Strahlen eher verlassen als der Gipfel. Diese Begebenheit erfolgt durchaus, sie mögen sich auch in einer Gegend der Erde aufhalten, wo sie wollen. Nimmermehr aber könte dieses erfolgen, wenn nicht die Erde durchaus von Morgen gegen Abend auf gewisse Art gekrümmt wäre. Aber sie muß auch ebenfals von Mittag gegen Mitternacht gerechnet, eine gekrümmte Gestalt haben. Denn wenn man mehr gegen die mitternächtigen Gegenden reiset, denn nimt beständig die Polhöhe zu; und selbige nimt almählig ab, jemehr man sich gegen Mittag dem Aequator e nähert. Ist daher die Erde gekrümmt, so wohl von Morgen gegen Abend, als auch durchaus von Mittag gegen Mitternacht, so muß sie nothwendig eine kugelförmige Gestalt besizzen.

Mit Fleiß M. F. unterlasse ich es, mehrere Gründe anzuzeigen, die für die Rundheit der Erde reden. Das Bemerkte ist schon zu unserm Vorhaben genug; und nun können wir kein Bedenken mehr finden, die Erde

für einen runden und dunklen Weltkörper zu halten, der sein Licht von der Sonne empfängt. Sehen Sie jezt schon einen wichtigen Unterschied zweer Weltkörper? Die Sonne hat ein eigenthümliches Licht: Die Erde ist aber für sich dunkel, und wird von der Sonne erleuchtet. Und eben dieses Vermögen, andere dunkele Körper zu erleuchten, äussert die Sonne auch bei den übrigen Planeten. Ist es nicht unserer Absicht gemäß, daß wir dieses näher untersuchen?

Hundert acht und dreißigster Brief.

Gestaten Sie es M. F. daß ich zuvor, ehe ich es wage, Ihnen die übrigen Planeten abzuschildern, annoch einige Folgen aus dem vorigen Briefe ziehen, und selbige Ihrer Aufmerksamkeit empfehlen darf. Sie wissen es schon lange, daß sich das Licht nach geraden Linien fortpflanzt, und daß der Körper, der dessen Fortpflanzung hinderlich ist, hinter sich einen gedoppelten Schatten, nemlich den Haupt, und den Nebenschatten werffen müsse. Ja in dem 22sten Briefe bemerkten wir so gar, daß diese Schatten kegelförmig

werden

werden müßten, wenn der dunkle runde Körper kleiner war, als der ihn erleuchtende. Was ist also wohl natürlicher, als daß die Erde, die eine Million mahl kleiner ist, als die Sonne, dabei von dieser erleuchtet wird, und rund ist, hinter sich einen Schatten werfen müsse, dessen Durchschnitte bei dem Halbschatten allmählig grösser, bei dem Hauptschatten aber kleiner werden, so wie diese mehr oder weniger von der Erde abstehen. Die Zeichnung der 27sten Figur auf der IIten Platte des ersten Theils, erinnert Ihnen vermuthlich diese Sätze; und balde werden wir Gelegenheit haben, aus dieser Anmerkung sehr erhebliche Warheiten herzuleiten. Wie angenehm würde es mir seyn, wenn es Ihnen gefiel, selbst mehrere Folgen zu machen! Solte es wohl, zum Beispiele, widersprechend seyn, wenn man behauptete, daß in einerlei Zeit, doch an verschiedenen Gegenden unserer Erde, zugleich Morgen, und Abend, Mittag und auch Mitternacht sey? Nichts ist gewisser als dieses, und Sie werden Sich hievon sogleich überzeugen, wenn Sie nur die 5te Figur zu betrachten belieben: Wir nemlich, die wir in a stehen, sehen jezt die Sonne in dem Morgenhorizonte; sie gehet folglich auf, und es wird bei uns Tag; aber bei den Einwohnern in b gehet in eben

diesem Augenblick die Sonne unter, und sie empfinden den Anfang einer Nacht. Den Einwohnern in c ist die Sonne am höchsten; sie haben folglich Mittag; und eben diese Sonne ist den Einwohnern in d am mehresten entfernt, das ist, diese haben Mitternacht. Gesezt, die Sonne veränderte ihre Lage gegen die Erde, und sie befände sich in Q; denn hätten die Einwohner in f Morgen, in g aber Abend. Und eben hieraus begreift man leicht, daß die Sonne in einem jeglichen Augenblick einigen Einwohnern aufgehen, andern aber untergehen müsse; daß zu einer jeden Zeit diese den Mittag, andere aber Mitternacht haben. Und dieses erkläret die bekannte Begebenheit, daß alle, je mehr sie gegen die morgentlichen Gegenden wohnen, früher Morgen und Mittag haben, als diese, welche mehr gegen Abend gelegen sind.

Fast vermuthe ich, daß Ihnen M. F. diese und dergleichen Betrachtungen zum Vergnügen gereichen werden, da Ihnen die Natur nicht gleichgültig ist. Nur so lange aber ist eine kleine Gedult nöthig, bis wir Gründe genug erhalten haben, die wir anzuwenden fähig sind. Erlauben Sie also, daß ich Sie schon im voraus zu der Betrachtung vorbereiten möge,

die

die wir anstellen müssen, wenn wir uns vom Weltgebäude einige deutliche Vorstellung machen wollen. Schon oben im 133sten Briefe bemerkte ich, daß nach der sinnlichen Vorstellung, die Sonne unter die Zahl der Planeten gehörte. Aber diese Sinne täuschen uns. Eben so, wenn wir glauben wollen, daß die Erde in der Mitte des Weltgebäudes liege, daß sie unbeweglich sey, und daß sich um ihr die Sonne bewegte; so irren wir uns ebenfals. Mein ganzes Absehen gehet also dahin, daß ich die Gründe aufsuche, aus welchen das Gegentheil von diesen fließet. Hier muß ich solchergestalt durch einige Umwege zu dem Orte zu gelangen suchen, den ich zu betreten wünsche. Ich muß vorzüglich zeigen, daß alle Planeten, der Erde ähnlich sind, und daß die Erde auch, in so weit wir sie betrachten können, mit den Planeten in den hauptsächlichsten Stücken übereinkomme; daß aber alle Planeten von der Sonne gar sehr verschiedene Weltkörper sind. Dieses leztere ist uns schon in Ansehung der Erde bekant; bei den übrigen Planeten aber muß ich es darthun, daß auch sie, wie die Erde, ursprünglich dunkle, und von der Sonne erleuchtete Weltkörper sind. Ja, wenn wir bei diesen Planeten entdecken, daß sie sich insgesamt um die Sonne bewegen; denn M. F. wird es höchstwahrscheinlich,

daß sich auch die Erde um die Sonne bewegt. Diese wirklich wichtige Warheit aber sezt die Kenntniß der Eigenschaften der Planeten voraus. Wird es Ihnen also wohl entgegen seyn wenn ich deren Erscheinungen erzehle, diese Erscheinungen, welche seit den ältesten Tagen, bis in unsere Zeiten so oft, so regelmäßig erfolgten, und vermuthlich noch fernerhin dürften beobachtet werden?

Lassen Sie uns den Anfang von dem Monde, von diesem Weltkörper machen, der uns am nächsten ist. Vermuthlich werden wir ihn seines geringen Abstandes wegen, deutlicher, als die entferntern betrachten können. Wirklich ist er uns der nächste Planete. Denn man sezt den Abstand des Mondes von der Erde in seiner mitlern Entfernung, denn auch dieser Weltkörper ist uns einmahl näher als das andere mahl, auf 57 halbe Erddurchmesser, d. i. auf neun und vierzig Tausend und zwanzig teutsche Meilen. Seine Größe aber ist auf ein und funfzig mahl kleiner, als die Größe der Erde.

Daß der Mond alle vier Wochen mit ab- und zunehmenden Lichte scheine, solches ist schon einem Kin-

de

de bekant. Sehr ordentlich sind diese Abwechselungen, und schon mit blossen Augen kan man folgende Erscheinungen wahrnehmen. An einem Tage siehet man den Mond am Himmel gar nicht, wenn er aber entdecket wird, denn haben wir eine Sonnenfinsterniß, von deren Eigenschaften ich in den folgenden Briefen reden werde. Diesen Tag nun, an welchem man den Mond nirgends findet, nennet man das neue Licht. Am folgenden Tage nimt man ihn nahe bei der untergehenden Sonne wahr; er ist wie eine Sichel gestaltet, deren ausgebauchter Theil der Sonne zugekehret ist. Nicht selten kan man alsdenn seinen von der Sonne abgewanten Theil der Mondscheibe sehr matt grau erblicken. Täglich entfernt er sich mehr und mehr von der Sonne, und gehet folglich zu diesen Sternen, die mehr gegen Morgen gelegen sind; und so wie er sich von der Sonne entfernt, nimt sein Licht zu. Im siebenden Tage vom Anfange seines Scheinens zu rechnen, ist er halb erleuchtet, wo die Seite, welche der Sonne zugekehret ist, einen halben Zirkel abbildet, die andere aber ist durch eine gerade Linie gegränzt. Hier haben wir das erste Viertel, und alsdenn stehet der Mond, bei dem Untergange der Sonne, gerade an dem Orte, wo sich die Sonne im Mittage zu befinden pflegt. Von

diesem Augenblicke an nähert er sich abermahlen den an der Morgenseite gelegenen Sternen; sein Licht nimt zu, die gerade Gränze desselben wird gegen Morgen, nach einem flachen Zirkelstücke ausgebaucht; und dieses Zunehmen des Lichts ist so stark, daß er nach abermahligen Verfluß von sieben Tagen, oder nach vierzehn Tagen vom Anfange seines Scheinens gerechnet, mit vollem Licht sichtbar ist. Denn haben wir den vollen Mond, und er gehet alsdenn in eben dem Augenblick auf, wo die Sonne untergehet; und gehet unter, wenn die Sonne aufgeht; so, daß wenn der Himmel nicht mit Wolken bedeckt ist, er die ganze Nacht erleuchtet. Von diesem Augenblicke seines vollen Scheines an, nähert er sich noch mehr den Morgensternen, und kömt jezt der aufgehenden Sonne allmählig näher. Sein Licht nimt an der Abendseite ab, und nach sieben Tagen, vom Vollmond an gerechnet, stehet er zu der Zeit, wenn die Sonne aufgehen will, an dem Orte, wo sich die Sonne im Mittage befindet; er ist alsdenn abermahls halb erleuchtet, und der erleuchtete Theil der aufgehenden Sonne zugekehrt. Dieses macht das lezte Viertel. Noch kömt er der aufgehenden Sonne täglich näher: sein Licht nimt noch mehr ab: er wird sichelförmig wie im Anfange seines Scheines, doch so, daß sein ausgebauchter

bauchter heller Schein der Sonne an der Morgenseite zugekehrt ist, und nach abermahls zurückgelegten sieben Tagen, ist wiederum das neue Licht, d. i. wir finden den Mond am Himmel nirgends.

Hundert neun und dreißigster Brief.

So ordentlich M. F. die Mondsbrüche, d. i. die Veränderungen erfolgen, welche dieser Weltkörper monathlich äussert; eben so ordentlich und ähnlich sind auch die Erscheinungen der übrigen Planeten. Eine genaue Betrachtung also derjenigen Begebenheiten, die bei dem Monde geschehen, wird uns gewiß in den Stand sezzen, die Veränderungen der andern leichter beurtheilen zu können. Und solte ich daher, wohl ohne Fehler zu begehen, diese Untersuchung unterlassen können?

Ohne Zweifel ist der Mond ein für sich dunkler Körper, der von der Sonne erleuchtet wird. Wie wäre es sonst, wenn er ein eigenthümliches Licht haben solte, wohl möglich, daß er mit einem so abwechselnden Lichte, und zwar so genau in den bestimten Zeiten, scheinen könte? Warum sähe in den ersten Tagen bei

dem Wachsthume seines Lichtes der übrige Theil seiner Scheibe so grau aus, und erschiene nicht eben so helle, als sein sichelförmiger Theil? Und warum kehrte er stets den am mehresten erleuchteten Theil der Sonne zu, wenn er nicht von diesem Weltkörper sein Licht empfinge? Kugelförmig muß auch wohl der Mond seyn. Denn bei keinem andern, als nur bei einem runden Körper, scheidet sich das anfallende Licht von dem dunklen Theile, durch krumme Linien, eben so, als man bei dem Scheine des Mondes wahrnimt. Sehr leicht können Sie sich von dieser Warheit überzeugen, ja Sie können sogar alle Veränderungen des sichelförmigen, des halben, des ausgebauchten, und ganzen Scheines des Mondes sehr sinnlich bemerken, wenn sie nur eine kleine zur Hälfte geschwärzte Kugel um eine Nadel, oder um ihre Axe drehen. Der Mond gehöret also wohl unter die runden und dunklen Weltkörper, welche ihr Licht der Sonnen zu verdanken haben.

Daß sich ferner der Mond bewege, solches ist daraus klar, weil er täglich den Sternen näher kömt, die sich an dem morgendlichen Theile des Himmels befinden. Eben dieser Bewegung wegen, muß er seinen erleuch-

teten

teten Theil, uns einmahl mehr, als das andere mahl zukehren, das heist, er muß mit so abwechselndem Lichte scheinen. Aber wie? bewegt sich der Mond vorzüglich um die Erde? oder bewegt sich die Erde um ihn, oder bewegen sich beide Weltkörper um einander? In der That ist ein jeder Fall von diesen hinreichend, die angegebene Erscheinungen zu erklären. Welches wird aber wohl das Wahrscheinlichste, das Sicherste seyn?

Solte sich die Erde um den Mond bewegen, so müste sich ein grösserer Körper um einen kleinern, und zwar um einen 51 mahl kleinern Körper bewegen: Aber dieses wäre keinesweges der Natur gemäß. Darf ich Ihnen M. F. hiebei ein für allemahl, eine sehr wichtige Wahrheit empfehlen? Sie ist diese: die Natur ist eine viel zu ordentliche und sparsame Haushälterin, als daß sie daselbst, wo sie mit geringen Kräften bestimte Wirkungen hervorbringen kan, sich grösserer Kräfte bedienen solte. Niemahls werden sie finden, daß sich in der Natur ein grösserer Körper um den kleinern bewegt, sondern dieser volführt die Bewegung um den grössern, wenn hiedurch die verlangte Wirkung eben so vollkommen kan erreichet werden. In den Fällen also, wo sich die Erde um den Mond bewegen

sol-

solte, wäre eine wahre Verschwendung der Kräfte, die sich aber mit der bekanten Sparsamkeit der Natur nicht vereinigen ließ. Ja auch diese Folgen, welche man aus dem, daß sich die Erde um den Mond bewegte, ziehen kan, stimmen nicht mit der Erfahrung überein, und solte solches nicht schon hinreichen, die Bewegung des Mondes um die Erde für schicklicher zu halten?

Lassen Sie uns doch diese Bewegung näher betrachten. Sie wissen es schon, daß der Mond in seiner Bewegung nicht durchaus von uns gleichweit entfernt sey. Die Meßkünstler sagen auch, seine Bahn sey eine elliptische. Wir werden also nicht merklich irren, wenn wir seine Bahn als eine etwas gedruckte Zirkellinie annehmen, und die Erde nicht gerade in deren Mittelpunkte, sondern etwas von diesem entfernt sezten.

Verzeichnen sie also, M. F. eine solche Bahn, und sezzen in derselben an den verschiedenen Orten den Mondkörper, so wie Fig. 6. abbildet; nemlich theilen Sie den Zirkel in 29 gleiche Theile, und stellen den Mond in einem jeden Theilungspunkte, so wird er, da er in

29 Tagen

29 Tagen diese Bewegung um die Erde vollführet, täglich einen Theil zurücke legen. In T gedenken Sie sich die Erde, und in S die Sonne: alsdenn wird der Mond also von der Sonne erleuchtet, als die weisse Helfte anzeigt, das schwarze aber liegt im Schatten. Denn daß der Mond, der Sonnen entgegen gesezt, einen Schatten werfen müsse, ist aus dem, daß er ein dunkler und erleuchteter Körper ist, klar. Nehmen Sie nun an, daß er täglich in der Bahn einen dieser bezeichneten Raume durchlauffe, und sich im ersten Tage, aus 1. in 2. im andern Tage, aus 2. in 3. u. s. f. bewege; so sehen Sie deutlich, wie nothwendig diese seine beschriebenen Abwechselungen des Lichtes sind. Von 29 bis 1. ist er also entweder gar nicht sichtbar, weil er uns seine dunklen Theile zukehrt, oder wenn er vor der Sonnenscheibe vorbeigeht, hemt er deren Licht. In 2 erscheint er sichelförmig, mit sehr schwachem Lichte, da er uns gerade den geringsten Theil seiner erleuchteten Scheibe zukehrt. In 3 wird dieser Schein schon grösser, und endlich nach 7 Tagen, wenn er in 8 ist, ist er zur Hälfte erleuchtet. Sie dürfen nur diese Figur etwas grösser verzeichnen, und von der Erde T Fig. 7. gegen den Mond L, die äussersten Linien Ta und Tb ziehen, alsdenn die Punkte, wo diese

Linien den Mondkörper berühren, nemlich ab durch eine gerade Linie zusammen hängen; so zeigt der Raum am die Grösse der sichtbaren Erleuchtung. Leichter bemürken Sie dieses, wenn Sie von T nach dem Mittelpunkte des Mondes o eine gerade Linie ziehen, und diese durch ab rechtwinklicht zerschneiden. In diesem Raume also von 1 bis 8 entfernt sich also täglich der Mond von der untergehenden Sonne gegen die Morgensterne, sein Licht nimt täglich zu, und im 7ten Tage erscheint er halb erleuchtet, oder giebt das erste Viertel. Bewegen Sie izt in Gedanken den Mond durch den Bogen vyn 8 bis 15, und wenn Sie denn die eben abgeschilderten Linien entwerffen, so erblicken Sie, daß noch immer sein Licht wächst, daß er ausgebaucht erscheint, und daß er stets die gröste Krümme, der Sonne, als der Quelle seines Lichtes, zukehrt. Und da er sich nach Verfluß von diesen 7 Tagen, in 15 befindet, wo er uns seine ganz erleuchtete Scheibe zukehrt; so muß er nach 14 Tagen vom Anfange seines Scheines gerechnet mit vollem Lichte strahlen. Nunmehro nähert er sich der aufgehenden Sonne wieder; er durchwandert den Raum von 15 bis 22, in sieben Tagen; und hier nimt sein Licht an der Abendseite ab; der erleuchtete Theil wird sichtbar allmählig kleiner,

und

und in dem Punkte 22 erscheint er abermahls halberleuchtet. Hier ist das lezte Viertel. Von diesem Punkt an bis in 29 nimt sein Licht noch mehr ab, er wird in diesem vierten Theile seiner Bahn, wieder sichelförmig; und in dem Raume von 29 bis 1. haben wir abermahlen das neue Licht, und die erklarten Erscheinungen fangen von Neuem an.

Bin ich Ihnen M. F. durch diese etwas weitläuftige Abschilderung beschwerlich gewesen? Ich kenne die Last, Zahlen und Buchstaben bei den Zeichnungen aufzusuchen, und darüber zu urtheilen; und in so ferne bedaure ich Sie. Aber Ihr gutes Herz verheist mir einige Verzeihung; Oft werde ich auf diese Erklärung zurücke gehen, und wie angenehm muß es denn nicht seyn, wenn uns die jezzige Bemühung, von einer ähnlichen Beschäftigung frei spricht, und wir uns, ohne uns einer solchen mühsamen Arbeit aufs neue unterziehen zu dürfen, dennoch deutlich verstehen können. Aus diesem Grunde glaube ich gewiß Ihre Genehmigung zu erhalten, wenn ich die übrigen Begebenheiten des Mondes auf eine ähnliche Art betrachte. Lassen Sie uns aber zuvor das bis jezt bemerkte zusammen fassen, und denn erhellet diese Wahrheit: Der Mond ist ein

für

für sich dunkler und runder Weltkörper, der sein Licht von der Sonne empfängt, und der sich in einer Zeit von 29 Tagen in einer in sich selbst zurück lauffenden krummen Linie um die Erde bewegt.

Hundert und vierzigster Brief.

Die in dem vorigen Briefe angezeigten Begebenheiten kan man schon mit blossen Augen bemerken. Betrachten Sie aber doch den Mond durch dieses Fernrohr. Wie zackigt ist sein sichelförmiges Licht, und wie fleckigt erscheint derselbe! Hier sehe ich so gar sehr glänzende Theile gleichsam in der Luft schwebend, und von der übrigen Scheibe abgerissen. Dort M. F. erblicke ich ziemlich schwarze Flecken, und auch andere, die mehr ins Graue fallen.

Möchten Sie doch hieran ein Vergnügen finden, daß Sie nur einmahl den Mond, so lange nur, als bis er einmahl seinen Weg um die Erde zurück geleget hätte, aufmerksam betrachten. Gewiß, Sie würden folgende Erzählung, die unsere Wißbegierde reizet, nicht in Zweiffel ziehen. Die schwarzen Flecken

cken scheinen dem Monde beständig eigen zu seyn: aber die grauen verändern sich. Bei dem Wachsthume und bei der Zunahme seines Lichts, werden diese von der Morgenseite, gegen die Abendseite zu, täglich schmäler; bei dem vollen Monde verschwinden sie gänzlich; und wenn das Mondenlicht wieder abnimt, denn nehmen diese Flecken wieder zu, und zwar von der Morgen- gegen die Abendseite. Ja, noch eine gedoppelte Art der Erscheinung haben wir zu erwegen. Am Morgenrande der Mondsscheibe kommen Flecken, welche täglich mehr und mehr in die Scheibe rücken, nach 8 Tagen aber sich wiederum dem Rande rückwärts nähern, und nach 14 Tagen daselbst verschwinden. Alsdenn erscheinen am Abendrande andere Flecken, welche innerhalb 8 Tagen merklich in die Mondsscheibe rücken, denn aber auch zurücke gehen, und wie jene, doch am Abendrande, nach 14 Tagen verschwinden, wo alsdann die vorigen Flecken am Morgenrande wieder sichtbar werden. Und ein ähnliches nimt man bei einigen Flecken wahr, welche sich am nördlichen und südlichen Rande des Mondes befinden.

Ist Ihnen M. F. in der Natur nichts gleichgültig: wie könten Sie denn wohl eine solche Erzählung

hören, ohne um deren Erklärung bekümmert zu seyn. Vielleicht erscheint Ihnen diese eben so erheblich, als sie mir vorkomt. Haben Sie wohl Gedult genug, das Urtheil über Wahrnehmungen dieser Art, sich eigen zu machen? Die hellen Flecken M. F. und insbesondere diese, welche gleichsam in der Luft schweben, und von der Mondscheibe abgerissen erscheinen, können nichts anders seyn als merklich vor andere hervorragende Theile des MondKörpers. Stellen Sie Sich Erhabenheiten, und zwischen diese, Vertiefungen vor; erinnern Sie Sich ferner, daß sich das Licht stets nach geraden Linien fortpflanzet; denn begreiffen Sie deutlich, daß zwar der Theil ab und c Fig. 8. erleuchtet werden könne; aber der Raum bdc, wird an diesem Lichte keinen Antheil nehmen, d. i. wir sehen denselben nicht; und daher scheint es, als ob der Flecken ab frei in der Luft schwebte. Solche merklich vor andere hervorragende Theile des Mondes, müssen aber wohl, da wir sie in einer so grossen Entfernung zu sehen vermögen, wirklich sehr groß seyn: und solten sie denn wohl nicht alle Aehnlichkeit mit unsern Bergen haben? Hier sehen Sie den Grund, weswegen man den Mond für bergigt hält.

Jezt wird es uns zugleich auch leichte fallen, die falben Flecken zu erklären, diese nemlich, welche bei der Zunahme des Mondeslichts abnehmen, bei der Abnahme seines Lichtes aber wachsen, und bei seinem vollen Scheine verschwinden. Sie sind nichts als Schatten, welche die Mondsberge der Sonne entgegen gesezt werffen. So ist der Raum b d c der Schatten des Berges c, wenn die Sonne sich in S befindet. Bekomt nun der Mond eine solche Lage gegen die Sonne in T, daß deren Strahlen sich in b oder d endigen; so muß dadurch von der Morgenseite gegen die Abendseite täglich der Schatten kleiner und schmäler werden, und wenn die Sonne das ganze Thal bescheinen kann, denn müssen sie gänzlich verschwinden. Und eben also verhält es sich, wenn das Licht des Mondes wiederum abnimt, nur hier muß der Schatten, entgegengesezt, gegen die Abendseite wachsen. Aber was will man aus den beständigen schwarzen Flecken machen? So viel ist gewiß, daß da der Mond einmahl wie das anderemahl von der Sonne beschienen wird, und dieses Licht nicht auf einerlei Art, sondern verändert zu uns kömt, daß diese schwarzen Flecken solche Oerter seyn müssen, welche das Licht verschlucken. Sie können also eben so wohl morastige und mit dunklen Thei-

len begabte Oerter, als Meere und Gewässer seyn. Denn beide sehen bei uns in einiger Entfernung schwarz aus. Und dieses Urtheil rechtfertiget den Satz, daß auch bei dem Monde Meere und Gewässer sind.

So wunderbar übrigens die Erscheinung der andern Flecken seyn mag, dieser nemlich, welche man von vierzehn zu vierzehn Tagen an dem Morgen- und Abendrande, ingleichen an dem nördlichen und südlichen Theile des Mondes erblickt; eben so leicht und verständlich werden sie, wenn man nur Belieben hat, eine sehr wahrscheinliche Hypothese anzunehmen. Auch diese werde ich mit Ihrer Erlaubniß anzeigen. Ich bemerkte schon oben, daß sich der Mond in einer elliptischen Bahn bewegte, und daß die Erde sich nicht im Mittelpunkte derselben befände, sondern etwas hiervon entfernt wäre. Nehmen wir nun den Stand der Erde in T, und den Punkt m dergestalt an, daß er von dem Mittelpunkte der Mondsbahn C eben so weit entfernt ist, als die Erde T von eben demselben absteht; gedenken wir ferner, daß der Mond, er mag in seiner Bahn sich an einem Ort befinden, wo er wolle, stets einen unveränderten Theil seiner Scheibe gegen den Punkt m kehrt; denn ist die erwehnte Abwechselung

lung seiner Flecken, eine ganz natürliche Folge. Es kömt nur darauf an M. F. daß wir den Punkt x, als welchen der Mond beständig gegen m kehren soll, mit m, durch die punktirte Linie xm ausdrücken, und diese durch eine andere ab, wie die Zeichnung lehret, rechtwinkelicht zerschneiden. Denn zeichnen wir nun die Linien von der Erde zu dem Mittelpunkte des Mondes, so bestimt die senkrechte Linie cd, welche man auf dieser ziehen kan, den Theil des Mondes, den wir von der Erde erblicken können. Derselbe ist, um die Sache deutlicher vorzustellen, in der 9. Figur weiß gelassen. Ist nun der Mond in I. so siehet man die Flecken l so wohl am Abendrande; als auch in b am Morgenrande. Kömt der Mond in II. so kan man b, wegen der Krümme, die sich unserm Gesichte entzieht, nicht mehr erblicken, aber der Flecken in a scheint in die Scheibe des Mondes zu kommen, zumahl man nicht nur ihn selbst, sondern auch hinter ihm das Licht des Mondes sehen kan. Kömt der Mond in III. so nimt noch mehr der Raum vom Rande gegen den Flecken zu, d. i. der Flecken scheint tiefer in die Mondsscheibe zu rücken. Und auf eben diese Art kömt es uns vor, daß der Flecken gegen den Rand zurück gehet, wenn sich der Mond durch die Plätze IV. V. VI. bewegt;

wegt; in VI aber siehet man so wohl den Flecken am Abend- als auch am Morgenrande. Diese Zeit aber, in der sich der Mond aus I biß VI. bewegt, ist eine Zeit von 14 Tagen, und folglich tritt während dessen der Flecken am Abendraude, in die Scheibe, und geht auch wieder zurück. Bewegt sich nun der Mond durch die Punkte VII. VIII. IX. X. I. so lehret das Anschauen der Figur, daß wir den abendlichen Flecken nicht mehr wahrnehmen können; daß uns aber der morgendliche Flecken sichtbar werde, in die Scheibe komme, und wie jener, auch wieder nach 8 Tagen zurücke gehe.

Freilich M. F. ist es etwas verdrüßlich, sich mit diesen Figuren abzugeben. Aber sie sind doch das einzige schickliche Mittel unsere Absicht zu erreichen. Und solte wohl diese kleine Mühe nicht dadurch reichlich belohnt werden, daß wir die Gründe dieser in der That ergötzenden Begebenheiten erkennten? Auch die Folge, die wir aus dem gehabten ziehen können, ist uns vortheilhaft. Denn eben diese Abschilderung lehret uns, daß sich der Mond in 29 Tagen um seine Axe bewegen müsse.

Hundert ein und vierzigster Brief.

Sie zweifeln doch nicht an der wirklichen Umdrehung des Mondes um seine Axe? sonst kan Sie hievon einiges Anschauen der 9ten Figur überzeugen. In I. hatte der Mond eine solche Lage, daß a als der Abendrand unten, und b als der Morgenrand oben lag: in II. III. u. s. f. liegt eben diese Linie ab schon verzwerg; und wenn der Mond in VI gelanget, so ist a oben, und b unten, folglich ist die Lage der Linie ab in diesem Stande, gerade der Lage entgegengesetzt, die sie in dem Orte I. hatte. Und daraus erhellet es, daß während dessen, daß sich der Mond durch I. III. VI. IX. in I. bewegt, er alle seine Theile der Sonne nach und nach zukehrt, d. i. daß er sich um seine Axe bewegt. Und da die Zeit, in welcher dieses vollführt wird, eben diejenige ist, in der er einmahl seine Laufbahn durchwandert; so drehet er sich auch innerhalb einer Reihe von 29 Tagen um seine Axe.

Endlich muß ich annoch bemerken, daß die Axe des Mondes eine schiefe Lage gegen seine Laufbahn hat.

Diesem ist es zuzuschreiben, daß er uns, wärend seiner Bewegung durch 14 Tage lang, den nördlichen Theil mehr als den südlichen, in den folgenden 14 Tagen aber mehr den südlichen, als den nördlichen zukehrt. Und indem dieses geschiehet, so scheint es, als ob die Flecken am nördlichen und südlichen Rande wechselsweise in die Scheibe kommen, und wieder zurücke gehen. Mir deucht, daß diese Abschilderung hinreichend sey, auch ohne weitläuftige Zeichnung den Grund derjenigen Flecken darzuthun, die sich so wohl am nördlichen, als auch am südlichen Rande des Mondes wahrnehmen lassen.

Vermuthlich M. F. sehen Sie jezt eine Menge von Folgen ein, welche wir zu unserm Vorhaben gebrauchen. Solten Sie wohl annoch Bedenken tragen können, den Mond für einen solchen Weltkörper zu halten, der mit der Erde überaus viele Aehnlichkeit hätte? Die Erde ist rund, dunkel, von der Sonne erleuchtet, hat Berge und Thäler, Moräste, Seen und Flüsse: und haben wir nicht eben dasselbe bey dem Monde bißher bemerkt? Aber er der Mond drehet sich über dieses um seine Axe, und bewegt sich um die Erde. Und wie? Solten Sie Sich hiebei wohl nicht dasjenige erin-

erinnern, was ich S 556. u. f. von der allgemeinen Schwere sagte? Bewegt sich der Mond wirklich in einer in sich selbst zurücklauffenden Linie um die Erde, so muß er in einem jeden Augenblick einen beständigen Trieb gegen den Mittelpunkt der Erde haben; und was heist dieses anders als der Mond sey gegen die Erde schwer? Sehr vieles M. F. läst sich aus dieser Warheit herleiten, und wenn ich hoffen dürfte, daß Sie den 88sten Brief gelegentlich aufs neue zu durchsehen beliebten; so schmeichele ich mir, daß dasjenige, was Ihnen vielleicht damahls dunkel mögte geblieben seyn, jezt ein neues Licht bekommen kan.

Jezt beschließe ich diese beinahe ermüdende Abhandlung von dem Monde. Wie leicht aber M. F. wird es uns nun, nach dieser vollbrachten Arbeit, diejenigen Begebenheiten deutlich zu erkennen, welche man die Sonnen- und Mondenfinsternisse zu nennen gewohnt ist. Alles kömt hier auf den gewissen Stand des Mondes an, den er gegen die Sonne und die Erde hat. Bewegte sich der Mond stets in einer unveränderlichen und beständigen Bahn, und ginge diese vor dem Mittelpunkte der Sonne vorbei, so müsten wir alle vier

Wochen eine Sonnenfinsterniß, und vierzehn Tage nachhero, jedesmahl eine Mondfinsterniß haben. Aber einen solchen Weg legt nur der Mond zuweilen zurücke, die mehreste Zeit gehet er über, oder unter der Sonne fort; und eben deswegen geschiehet es, daß wir diese Begebenheiten nicht alle vier Wochen entdecken. Lassen Sie uns doch die vornehmsten Merkmahle einer Sonnenfinsterniß kennen lernen und selbige vernünftig beurtheilen. Stets sind folgende Erscheinungen bei einer Sonnenfinsterniß: Zur Zeit des neuen Lichts werden oft die Sonnenstrahlen dergestalt gehemt, daß es scheint, als ob in dem Abendrande der Sonne eine dunkle runde Scheibe käme, welche sich allmählig gegen den Morgenrand bewegt. Bedecket diese schwarze Scheibe die Sonne gänzlich, so wird uns, die wir dieses wahrnehmen, auch das Licht der Sonne gänzlich entzogen; es scheint Nacht zu werden; Die Vögel eilen zur Ruhe, und alsdenn ist eigentlich bei uns eine Verfinsterung der Erde, welche Veränderung aber von unsern Vorfahren eine Sonnenfinsterniß, und der gänzlichen Bedeckung derselben wegen, eine gänzliche Sonnenfinsterniß genennet wird. Bedecket aber die schwarze Scheibe nur zum Theil die Sonne, so ist diese Begebenheit eine partielle Sonnenfinsterniß. Bei allen Sonnenfinsternissen

nissen aber empfinden diejenigen Erdeinwohner, die mehr nach den abendlichen Gegenden wohnen, den Anfang derselben eher, später aber diese, welche mehr gegen Morgen wohnen. Endlich sind alle gänzliche Sonnenfinsternisse so beschaffen, daß sie entweder nur einen einzigen Augenblick die ganze Sonne decken; oder diese Bedeckung dauret einige Zeit; oder wenn der Mittelpunkt der schwarzen Scheibe den Mittelpunkt der Sonne deckt, alsdenn erscheint ein Ring von den äussern Theilen der Sonne, um dieselbe. Diese leztere heist eine ringförmige Sonnenfinsterniß, und selbige ist sehr selten. Doch bemerkte man eine dergleichen in dem 1711. Jahre.

Welche Erklärung M. F. findet wohl bei diesen Begebenheiten stat? Lassen Sie mich hiebei nicht ohne Noth weitläuftig seyn. Was wir bedürfen, diese Erscheinungen einzusehen, dies alles ist Ihnen bereits aus dem Vorgetragenen bekant. Die Umstände zeigen es, daß der Mond der Körper seyn müsse, der sich als eine schwarze Scheibe vor die Sonne legt. Denn sonst erfolgt diese Begebenheit nie, als nur zur Zeit des neuen Lichts: Und ist nun nicht in eben dieser Zeit der Mond zwischen die Sonne und der Erde? Bezeichnen Sie

also nur die Laufbahn des Mondes, seine Lage gegen die Sonne und die Erde; bestimmen Sie seinen Haupt- und Nebenschatten; und ich weiß, daß solches hinreichen werde, Ihnen diese Begebenheiten deutlich darzustellen. Es bedeute also in der 10ten Fig. S. die Sonne, T. die Erde, und Ll. die Bahn, welche der Mond zur Zeit des neuen Lichts durchläuft. Sein wahrer Schatten ist acb; aefb aber der Halbschatten. Bewegt sich nun der Mond von L nach l, d. i. von Abend gegen Morgen, so muß zuerst der Punkt e des Halbschattens, die Erde berühren; je mehr aber der Mond fortrücket, destomehr berühret auch der Hauptschatten die Erde. Diese Menschen nun, welche sich am abendlichen Theile der Erde, und zwar im Halbschatten befinden, sehen nicht gänzlich, sondern nur einen Theil von dem Mangel des Sonnenlichts, und zwar einen desto größern Theil desselben, je näher sie dem Hauptschatten sind. Diese haben folglich eine partielle Sonnenfinsterniß. Die Einwohner aber der Erde, über welche der Hauptschatten fortgehet, sehen die Sonne gar nicht, und haben also eine gänzliche Sonnenfinsterniß. Hieraus ist es zugleich klar, daß der Anfang der Sonnenfinsterniß an dem abendlichen Rande der Sonne und der Erde anfangen müsse, denn dieser wird

zuerst

zuerst von dem Monde gedeckt. Und weil der Schatten nicht die ganze Hälfte der Erde deckt, sondern nur einen gewissen bestimmten Theil derselben; so ist es auch gar nicht zu bewundern, daß nicht alle Einwohner dieser Hälfte die Sonnenfinsterniß auf einerlei Art sehen. Einige haben eine partielle, andere aber in eben dieser Zeit eine gänzliche Sonnenfinsterniß, und andere empfinden diese Begebenheit gar nicht, je, nachdem sie sich in dem Haupt- oder Nebenschatten befinden; und wenn der leztere sie nicht einmahl berührt, so ist auch diesen die Sonnenfinsterniß unsichtbar. Dergleichen begegnet uns in ganz Europa in diesem 1771. Jahre, wo wir von zwener Sonnenfinsternissen nichts wahrnehmen. So wie nun der Mond fortrückt, so durchlauft der Schatten den Weg e n, und folglich müssen die Einwohner in n gegen die Morgenseite der Erde, den Anfang der Finsterniß später wahrnehmen, als diese welche gegen e wohnen. Eine geringe Aufmerksamkeit belehret uns also, daß aller Anfang der Sonnenfinsterniß am abendlichen Rande der Sonne erfolgen müsse, und der Austritt des Mondes aus der Sonnenscheibe, oder das Ende der Sonnenfinsterniß am morgendlichen Rande erfolge.

Hundert zwei und vierzigster Brief.

Sie sind begierig M. F. eine Sonnenfinsterniß alsdenn zu beobachten, wenn sich diese Begebenheit dereinst in unsern Gegenden wahrnehmen läst, und Sie verlangen, daß ich sage, wie Sie Sich dabei anzustellen haben? Sie kommen meinem Verlangen mit dieser Frage zuvor. Nichts ist leichter, als eine solche Beobachtung anzustellen. Verlangen Sie keine Genauheit; so können Sie nach Ihren Uhren den Anfang und das Ende der Sonnenfinsterniß bestimmen, wenn Sie nur das Bild der Sonnen, welches sich in ein ruhig stehendes Faß voll Wasser abmahlet, bemerken, und auf diesen Augenblick sehen, wo die Sonne an dem einen Rande ihre Rundheit verlieret, und wenn ehe die ganze Sonnenscheibe von dem Monde wieder verlassen wird. Erwehlen Sie aber ein Fernrohr, oder auch nur dieses Glaß, welches wir uns oben zur Betrachtung der Sonnenflecken bedienten; lassen Sie dadurch das Bild der Sonne auf einen ausgespanten Bogen Papier fallen, und theilen die Größe des Bildes in sechs Zirkel, die folglich den Durchmesser in 12 gleiche Theile

theilen;

theilen; so können Sie nicht nur hierdurch die Größe der Verfinsterung bei particellen Sonnenfinsterniſſen; sondern auch durch Ihre Uhren, die Zeit anzeigen, in welcher der erste, der andere und die übrigen Theile der Sonne verfinstert werden, und wann ehe diese Theile wieder ihr Licht empfangen.

Ehe ich diese Betrachtung endigen kan, habe ich noch etwas zu erklären, dazu mir das Beobachtete der Sonnenfinsterniſſe Anlaß giebt. Die gänzlichen Sonnenfinsterniſſe, hieße es oben, wären bald ringförmig, bald mit, bald ohne Verweilen verbunden. Solte es wohl schwer fallen, die Möglichkeit dieser Erscheinung einzusehen? Mir deucht, daß diese Frage von Ihnen sogleich könne beantwortet werden, wenn Sie nur zu erwegen belieben, daß uns die Objecte kleiner erscheinen, je mehr sie von uns entfernt sind, und daß sie uns gröſſer vorkommen, je näher sie uns kommen, so wie wir solches in dem 27sten Briefe bereits bemerkten. Nun ist uns der Mond das einemahl näher als das andere mahl: Muß er also nicht bald gröſſer, bald kleiner erscheinen, nach dem Verhältniſſe seines Abstandes von uns? Hat nun derselbe in seiner Bahn, und eben in der Zeit, da die Sonnenfinsterniß erfolgt, eine

solche

solche Entfernung von uns, daß sein Durchmesser gerade so groß erscheinet, als der Durchmesser der Sonne; so decket er alsdenn zwar völlig die Sonnenscheibe, aber durch seine ununterbrochene Bewegung, wird in eben dem Augenblick, wo die ganze Scheibe der Sonne gedeckt ist, deren Abendrand wiederum sichtbar. Erscheint aber des Mondes Durchmesser grösser, als der Durchmesser der Sonne, welches alsdenn geschiehet, wenn der Mond uns näher ist, als in dem ersten Falle; denn wird nicht nur die Sonne ganz gedeckt; sondern es muß auch einige Zeit vergehen, ehe der Abendrand der Sonne, von dem grösser scheinenden Monde wiederum befreiet wird. Und wenn endlich der Abstand des Mondes von uns so groß ist, daß sein Durchmesser kleiner, als der Sonnendurchmesser erscheint, denn kan er nie die ganze Sonnenscheibe decken, sondern wenn sinnlich beider Weltkörper Mittelpunkte zusammenkommen, so muß noch ein Theil der Sonne, als ein Ring, um dem Monde sichtbar seyn. Vielleicht erläutert das Gesagte die 11te Figur: wo S die Sonne, L. den Mond, und O den Ort unseres Auges vorstellet. In 1. erscheint der Mond grösser, in 2. eben so groß, und in 3. kleiner als die Sonne; aber in diesem lezten Falle ist er auch von uns am mehresten entfernt.

Die

Die Erklärung der Mondfinsterniſſe iſt annoch das lezte, was wir zu erwegen haben. So ſchäzbar dieſe Begebenheiten auch immer ſeyn mögen, ſo wenige Schwierigkeiten werden ſie uns verurſachen können, da ſie auf gewiſſe Art mit den Sonnenfinſterniſſen übereinſtimmen. Folgende Erſcheinungen ſind mit denſelben ſtets verbunden:

Zur Zeit des vollen Mondes verliert derſelbe ſein Licht oft ganz, oft aber nur zum Theil. Die Gränzen ſeines Lichts werden nach krummen Linien beſtimt; und es ſcheint, als ob eine runde ſchwarze Scheibe vor dem Mond zu ſtehen käme. Dieſe Einwohner der Erde, welche alsdenn Nacht haben, ſehen die Verdunkelung des Mondes auf einerlei Weiſe, ſie erleben eine Mondfinſterniß; und alle ſolche Finſterniſſe nehmen ihren Anfang an dem morgendlichen Rande des Mondes.

Hundert drei und vierzigſter Brief.

Ganz gewiß erkennen Sie ſchon bei der im vorigen Briefe geſchehenen Abſchilderung, die Urſachen

der Mondenfinsterniſſe. Sie erinnern es ſich, daß die Erde einen kegelförmigen Schatten wirft, deſſen Durchſchnitte Cirkelflächen ſind; und eben ſo wenig iſt es ihnen unbekant, daß der Mond ſein Licht von der Sonne empfängt. Und eben dieſe beiden Stücke ſind genug, uns dieſe Erſcheinungen begreiflich zu machen. Nie erfolgt eine Mondfinſterniß, als nur zur Zeit des vollen Lichts. Aber alsdenn ſizt die Erde gerade zwiſchen dem Monde und der Sonne. Und wenn nun der Mond in ſeiner Bewegung den Erdſchatten berührt, und ſich merklich in denſelben eintaucht, muß ihm denn nicht die Erde nothwendig das Sonnenlicht berauben, mehr oder weniger, ganz, oder nur zum Theil, nachdem er ſich entweder gänzlich, oder zum Theil in dieſen Schatten eintaucht? Sehen Sie doch M. F. mehrerer Deutlichkeit wegen die 10te Figur an. Iſt S. die Sonne, T. die Erde, und in Q der Mond, der ſich bei vollem Lichte, durch den Raum Qq. bewegen ſoll; ſo muß er während der Zeit, da er dieſen Weg von Q nach q durchlauft, ſein Licht verlieren. Alle Einwohner der Erdhälfte r s t, die folglich Nacht haben, ſehen ſeinen Eintritt im Schatten bei Q, und ſeinen Austritt in q, in einerlei wahren Zeit. Und da ſich der Mond von Abend gegen Morgen bewegt; ſo

muß

muß sein morgendlicher Rand zuerst das Licht verlieren. Uebrigens verlieret sein Glanz nur einen gewissen Theil, wenn er in den Halbschatten der Erde gelangt. Denn dieser hemt nicht alle Strahlen der Sonne; hingegen verschwindet in so weit sein Licht ganz, als in wie weit er sich in dem Hauptschatten einsenket. Dabei ist es artig, daß obgleich der Mond in dem Raume Qq gänzlich verschwinden solte, er doch zuweilen mit dunklen, auch röthlichten Farben irgendwo am Himmel sichtbar wird. Solte Ihnen aber M. F. dieses wohl befremden können? Erwieß ich nicht im 128. Br. bei den Eigenschaften der Atmosphären, daß selbige die Lichtsstrahlen brechen und spalten könten, und daß durch diese Lenkung, der Raum des Schattens auf gewisse Art könte erleuchten werden? Vielleicht gefält es Ihnen hiebei die 87 Figur der vierten Tafel des 2ten Theils dieser Br. zu Rathe zu ziehen. Sie ist zu unserer gegenwärtigen Absicht sehr geschickt. Denn stellen Sie Sich vor, daß die Atmosphäre der Erde die Sonnenstrahlen bricht, und spaltet; so werden sich einige Plätze im Erdschatten befinden, die durch ein solches gespaltene und gefärbte Licht erleuchtet werden. Gelanget also der Mond an solche Oerter; so muß er mit dieser Farbe sichtbar werden, die diesen Ort erfüllt.

Denn schon lange ist es uns bekant, daß ein Körper diese Farbe annimt, die der Strahl hat, in welchen er eingetaucht ist.

Noch kan ich diese Lehre nicht beendigen, ohne einer gewissen Erscheinung eingedenk zu seyn. Das Abgeschilderte zeigt uns den allgemeinen Grund aller Mondenfinsternisse: Aber es erklärt noch nicht hinlänglich den Ursprung der partiellen und gänzlichen Finsternisse. Auch dieses erfordert einiges Erwegen. Stellen Sie Sich also unter dem dunklen Zirkel der 12ten Figur den Durchschnitt des Erdschattens an dem Orte vor, wo sich der Mond bewegen wird. Nicht wahr, alsdenn gehet der Mond entweder durch den Schatten nach den Linien a b, c d, oder e f, und denn haben wir eine gänzliche Finsterniß; oder er gehet in der Linie h i, oder k l vor dem Schatten vorbei. In den lezten Fällen taucht sich der Mond nur zum Theil im Schatten, und folglich ist alsdenn eine partielle Finsterniß, wo, wenn er sich nach der Linie h i bewegt, sein südlicher, in der Bewegung k l aber, der nördliche Theil verfinstert wird.

Auch die Observation einer Mondfinsterniß, ist eben so angenehm, als leicht. Und vielleicht sind Sie geneigt, diejenige selbst zu betrachten, die uns im October dieses Jahres sichtbar wird. Bemerken Sie also nach Ihren Taschenuhren diesen Augenblick, wann ehe der Mond seine Rundung verlieret; bestimmen Sie auch die Zeit, wenn er wieder mit vollem Lichte scheint. Ziehen Sie die Zeit des Anfangs von der Zeit des Endes ab, diese Größe giebt die Währung der Finsterniß. Wenn zum Beispiele den 23 Octobr. die partielle Mondenfinsterniß, welche $4\frac{1}{5}$ Zoll südlich erfolgt, Abends um 4 Uhr 21 Minuten anfängt, und sich um 6 Uhr 38 Minuten endiget; so dauret diese Finsterniß 2 Stunden und 17 Minuten.

Für uns ist eine solche Beobachtung ohne Zweifel genug: Aber ein Meßkünstler muß weit genauer verfahren, wenn er die besondern Zwecke seiner Observationen erhalten will: Diese seine Aufsicht aber abzuschilderu, mögte Ihnen M. F. zu beschwerlich seyn. Glauben Sie aber ja nicht, als ob die Bemühungen der Meßkünstler, die Mondfinsterniße so genau als möglich ist, zu betrachten, nur ein blosses Vergnügen zum Grunde haben. Nein M. F. ein sehr wichtiger

Vortheil, der daraus entstehet, ist dieser, daß man durch die Mondfinsternisse die wahre Lage der Städte und Provinzen auf der Erde bestimmen kan. Ist es nicht erstaunlich, daß man sich in Teutschland erkühnen darf, Landcharten z. E. von Amerika zu machen, die richtig zutreffen, ob man gleich nie in Amerika gewesen ist. Und doch geschiehet dieses, und muß geschehen, wenn so wohl Seeleute, als auch diese, die das feste Land bewohnen, nicht frembde in ihrem eigenen Hause, d. i. frembde auf der Erde seyn sollen. Hätten Sie wohl geglaubt, daß die Mondfinsternisse zu so erheblichen Stücken abzielten? So viel vermag die Meßkunst, daß sie Dinge bestimt, die diejenigen, welche die Gesezze dieser vortreflichen Kunst nicht kennen, fast für unmöglich halten. Ein neuer Beweiß von der Göttlichkeit unseres unsterblichen Geistes!

Hundert vier und vierzigster Brief.

So kennen wir die besondern Erscheinungen, welche wir stets bey dem Monde wahrzunehmen vermögen. Es ist Zeit M. F. daß wir auch die übrigen Planeten betrachten. Diese sind insgesamt dem

Mon-

Monde ähnlich; und ihre Aehnlichkeit zu erweisen, wird uns jezt vorzüglich beschäftigen müssen. Zwei dieser Planeten, die man auch deswegen die untern Planeten zu nennen pflegt, nemlich der Merkur und die Venus, sind der Sonne am nächsten. Jener ist 8514 halbe Erddurchmesser d. i. fünf hundert und zehntausend, acht hundert und vierzig teutsche Meilen, von der Sonne entfernt; und der Abstand der Venus von der Sonne beträgt 15906 halbe Erddiameter, oder dreizehn Millionen, sechshundert und neun und siebenzig tausend, ein hundert und sechzig teutsche Meilen. Beide Weltkörper, doch vorzüglich den Merkur, trift man nur entweder an der abendlichen oder morgendlichen Seite des Himmels an; und die Venus heist im ersten Falle der **Abendstern**, in dem andern aber der **Morgenstern**. Der Glanz des Merkurs ist blendend; und das Licht der Venus fält ins gelblichte. Beide haben einerlei Art der Bewegung, und geben durchaus einerlei Erscheinungen. Dieses ist uns vortheilhaft: Denn wenn wir solchergestalt die Erscheinungen des einen kennen und zu beurtheilen vermögen, so wird uns auch der andere nicht mehr unbekant seyn. Habe ich die Erlaubniß, das Besondere von diesen Weltkörpern zu erzählen?

Wenn man zuerst die Venus als Abendstern erblickt, erscheint sie ausgebaucht, so wie der Mond wenn er abnimt und eben voll gewesen ist; und denn erscheint sie nahe bei der Sonne. Täglich entfernt sie sich mehr von der Sonne, und so, wie sie gegen die morgendlichen Sterne wandert, nimt ihr Licht ab; in ihrer grösten Entfernung von der Sonne ist sie halb erleuchtet, steht darauf einen ganzen Tag lang stille, d. i. sie verändert in diesem Tage nicht sinnlich ihren Ort; nähert sich alsdenn der Sonne wieder, und in dieser Annäherung nimt beständig ihr Licht ab, und sie erscheinet endlich sichelförmig. Betrachtet man in diesem Zustande die Venus durch ein Fernrohr, so ist ihr erleuchteter Theil überaus gezackt, doch der erhabene erleuchtete Theil allemahl der Sonne zugekehrt. Und alsdenn wenn wir sie im kleinsten Lichte sehen, ist der Durchmesser ihrer Scheibe sechsmahl grösser, als wenn sie nahe bei der Sonne mit dem mehresten Lichte sichtbar ist. Nunmehro verschwindet die Venus einige Zeit vor unsere Augen: Sehen wir sie aber in dieser Zeit, so gehet sie in Gestalt eines Fleckens vor die Sonne vorbei. Dieses wurde im vorigen Jahrhundert zum erstenmahl, 1761 den 6 Junii zum 2tenmahle, und das lezte mahl 1769 den 3 Junii wahrgenom-

genommen. Nach einiger Zeit, wenn sie als Abendstern verschwindet, finden wir sie am Morgen-Horizonte, beinahe in dem Wege, wo die Sonne aufzugehen pflezt. Ihr Licht ist sichelförmig, der ausgebauchte und erleuchtete Theil der Sonne zugekehrt, und stets, so wie sie sich von derselben mehr und mehr entfernt, nimt ihr Licht zu, so, daß wenn sie an dieser morgendlichen Seite sich am mehresten von der Sonne entfernt hat, sie abermahls halb erleuchtet erscheinet, zuvor aber abermahlen durch einen ganzen Tag stille stehet. Indem sich nun die Venus wiederum der Sonne nähert, wächst ihr Licht; sie empfängt die ausgebauchte Gestalt, nimt in ihrer sichtbaren Größe dergestalt ab, daß sie jezt sechsmahl kleiner im Durchmesser erscheint, wie zuvor, und verschwindet, wenn sie sich der Sonne bis auf einen gewissen Punkt genähert hat. Alsdann erscheint sie nach einiger Zeit abermahls am Abend-Horizonte wieder, und äussert die beschriebene Bewegung auf einerlei Art aufs Neue. Die Venus ist übrigens fleckigt. Selbige bewegen sich vom Morgenrande gegen den Abendrand, erscheinen in der Mitte der Scheibe grösser, und bewegen sich auch daselbst geschwinder, als an den Rändern; und kommen, nachdem sie am Abendrande verschwinden, am morgend-

lichen Rande nach Verlauf von $23\frac{1}{3}$ Stunden wiederum zum Vorschein. Will man den Versicherungen der Meßkünstler den Glauben nicht versagen, so ist die Venus in ihrer Größe beinahe der Erde gleich.

Der Merkur beträgt sich in der Art der Bewegung, und in seinem Lichte völlig eben so, als ich bißher von der Venus abgeschildert habe. Zuerst, wenn man ihn nahe bei der Sonne erblicket, ist er ausgebaucht; in seinem größten Abstande von derselben erscheint er halberleuchtet, wird alsdenn sichelförmig, indem er sich der Sonne nähert, verschwindet alsdenn, wenn er sich der Sonne biß auf einen gewissen Abstand genähert hat, oder gehet vor ihr als ein Flecken vorbei; Nun erscheint er am Morgenhorizonte, ist hier anfänglich sichelförmig, im größten Abstande von der Sonne, halberleuchtet, und indem er sich jezt der Sonne wieder nähert, wächst sein Licht; verschwindet endlich, wenn er der Sonne nahe komt, und er am mehresten ausgebaucht erscheint. Flecken nimt man auf seiner Scheibe nicht wahr, welches vermuthlich sein überaus grosser Glanz zu beobachten nicht gestattet. Aber wenn er uns sichelförmig erscheint, denn ist sein scheinbarer

Durch-

Durchmesser beinahe noch einmahl so groß, als wenn das Licht über ihm am mehresten ausgebreitet worden.

Seine Grösse schäzzen einige um 27 mahl kleiner, als die Größe der Erde.

Hundert fünf und vierzigster Brief.

Was wollen wir wohl M. F. aus diesen Beobachtungen der Venus und des Merkurs schliessen? Solten sie wohl nicht völlig hinreichen, uns zu überzeugen, daß beide runde, dunkle, und von der Sonne erleuchtete Weltkörper wären, die sich so gar in einer gewissen Zeit um die Sonne bewegten? Woher käme es sonst wohl, daß beide ein solch abwechselndes Licht gäben, dergleichen wir bei dem Monde wahrnehmen; uud warum kehrten beide ihren leuchtenden Theil stets der Sonne zu, wenn sie ein eigenthümliches hätten, und solches nicht von der Sonne empfangen? Und da beide ein Licht geben, dessen Gränzen nach krummen Linien fortgehet, müssen sie nun nicht eben so, wie wir bei dem Monde bemerkten, runde Weltkörper seyn? Ja da die Flecken der Venus an den Rändern kleiner erscheinen, sich auch daselbst langsamer

mer bewegen, als in der Mitte der Scheibe; wird dieses denn nicht ebenfals eine Bestätigung der Rundheit der Venus seyn? Sie muß sich so gar, und zwar innerhalb $23\frac{1}{3}$ Stunden um ihre Axe drehen. Denn welche Ursache könte uns wohl glauben machen, daß diese Bewegung, nur eine Bewegung sey, die alleine dem Flecken, und nicht dem ganzen Körper der Venus zukäme? Aber bewegen sich die Venus und der Merkur auch wohl um die Sonne? Mir deucht, daß der Beweiß von diesem Sazze sehr leicht sey. Weil nemlich die Venus so wohl als auch der Merkur, alsdenn, wenn sie uns den mindesten Theil ihres erleuchteten Körpers zukehren, d. i. wenn sie sichelförmig sind, zuweilen vor die Sonne vorbeigehen; so ist es auch unläugbar, daß sie alsdenn zwischen der Sonne und der Erde sich befinden müssen. Und da alsdenn die Venus sechsmahl, der Merkur aber, noch einmal so groß erscheinet, als wenn sie nahe bei der Sonne sind; so muß auch hier die Venus uns sechsmahl, und der Merkur noch einmahl so nahe seyn, als in dem andern Falle. Nun nimt man aber beide Weltkörper zwischen diese Zeiten, bald an der abendlichen, bald an der morgendlichen Seite der Sonne wahr, und stets sind sie in einer Bewegung. Wie könte also wohl irgend

eine

eine solche Bewegung, wo sie bald hinter, bald vor der Sonnen, bald an den Seiten derselben wahrgenommen werden, als möglich, gedacht werden, wenn sie sich nicht in einer in sich selbst zurück lauffenden krummen Linie um die Sonne bewegten?

Dieses M. F. sind Schlüsse, die man sehr sicher aus den abgeschilderten Erscheinungen dieser Weltkörper ziehen kan, wenn man nur geneigt ist, der Stimme der Vernunft zu folgen. Aber auch eine solche krumlinigte Bewegung belehret uns zugleich, daß in ihr, und in der damit verknüpften verschiedenen Lage dieser Planeten gegen unsere Erde, der hinreichende Grund liege, weswegen sie mit so abwechselndem besondern Lichte scheinen, und warum sie in den gewissen Zeiten eben diese Annäherung oder Entfernung von der Sonne äussern, als wir sehen, daß sie so unausgesezt beobachten. Verzeichnen Sie doch, wenn ich bitten darf, so wie die 13. Fig. abbildet, diese Bahnen um die Sonne; so daß die Venus $1\frac{7}{8}$ oder beinahe noch einmahl so weit als der Merkur von der Sonne entfernt ist. In dieser Verhältniß ist wirklich der Abstand beider Körper von der Sonne, wie wir solches in dem 144sten Briefe bemerkten. Bemerken Sie in diesen Bahnen,

eben

eben wie wir oben bei dem Monde thaten, die Oerter, wo sich die Venus, und der Merkur befinden sollen; und Sie werden, wenn Sie von der Erde gerade Linien gegen den bestimten Ort eines dieser Planeten ausziehen, alles das gesagte sehr deutlich entdecken. Es sey also in der 13. Fig. S. die Sonne T die Erde; in A die Venus, und in a, als in dem innern Krayse, der Merkur. Während dessen nun, daß sich die Venus aus A biß in B bewegt, nimt nicht nur ihre Entfernung von der Sonne zu, weil der Winkel STA stets grösser wird; sondern auch ihr Licht nimt ab; in B nemlich erscheint sie schon halb erleuchtet, da sie doch in A am mehresten ausgebaucht war, und in dem Wege von A biß B, in einem jeden Tage uns einen geringern Theil ihrer erleuchteten Scheibe zukehrt. In dem Raume von B biß C scheint die Venus stille zu stehen, weil sie sinnlich in einer geraden Linie gegen uns während dieser ihrer Bewegung fortgehet. Von C biß D, nähert sie sich wieder der Sonne, und wird sichelförmig: Während dessen aber, daß sie sich von D nach E bewegt, ist die Venus uns unsichtbar, oder sie gehet als ein dunkler Flecken vor die Scheibe der Sonne vorbei. In E erscheint sie als Morgenstern sichelförmig; entfernt sich täglich mehr von der Sonne;

ist

ist in FG stillstehend, in G aber abermahlen halb erleuchtet; und in dem Raume GH nähert sie sich der Sonne; ihr Licht nimt zu, und in H verschwindet sie wegen des stärkern Sonnen Glanzes.

So deutlich M. F. lassen sich alle diese Erscheinungen erklären. Ja aus eben dieser Vorstellung ist zugleich klar, warum die Venus in D oder E, sechsmahl grösser im Durchmesser erscheint, als wenn sie sich in A oder in H befindet; hier nemlich ist sie uns 6 mahl mehr entfernt, als dort. Und auf eben diese Art lassen sich die Begebenheiten des Merkurs erklären, die ich Ihrer eigenen Beurtheilung überlasse. Dieses einzige bemerke ich annoch, daß der Merkur innerhalb 88 Tagen, das ist beinahe in einem viertel Jahre, um die Sonne sich bewegt, und folglich kan man seine Erscheinungen jährlich viermahl bemerken: Die Venus aber lauft um die Sonne in 225 Tagen, d. i. beinahe in dreyviertel Jahren.

Vergehet Ihnen auch M. F. die Gedult bei meinem Erzählen? Fast befürchte ich dieses; und doch wünsche ich, daß ich hierinnen irren möchte. Sinnlich herrscht in der Bewegung der himmlischen Körper

eine

eine merkliche Unordnung; aber wie regelmäßig, wie ordentlich erfolgt sie, wenn wir selbige mit dem Verstande betrachten! Wenigstens wird Ihnen diese schöne Ordnung nicht mißfallen können, wenn gleich meiner Abschilderung das Reizende fehlet. Und solte mir diese wohl nicht die Erlaubniß bewirken, daß ich die Merkmale der übrigen dreien Planeten, die man die öbern zu nennen pfleget, des Mars nemlich, des Jupiters, und des Saturns, annoch bemerken und beurtheilen dürfte. Sie sind in den Hauptstücken jenen ähnlich, in einigen nur weichen sie in etwas ab.

Hundert sechs und vierzigster Brief.

Der Mars ist von allen Sternen an seiner röthlicht feurigen Farbe am leichtesten zu erkennen. Den bloßen Augen erscheint er beständig rund, er mag sich auch an einem Orte des Himmels befinden, wo er will. Aber durch ein Fernrohr erblickt man ihn zuweilen als den abnehmenden Mond, der einige Zeit zuvor voll gewesen ist, und alsdenn kehrt Mars seinen ausgebauchten Theil beständig der Sonne zu. Auch bei ihm findet eine unvergleichliche Ordnung stat.

Nur

Nur denn erscheint er ausgebaucht, wenn er sich an einem solchen Orte des Himmels befindet, daß er 90 bis 120 Grade von der Sonne entfernt ist; in allen übrigen Ständen aber ist er, selbst durch Fernröhre betrachtet, sichtbar rund. Wenn er gerade der untergegangenen Sonne entgegen stehet, denn ist sein scheinbarer Durchmesser oft siebenmahl grösser, als wenn er nahe bei der Sonne gesehen wird. Auch fleckigt erscheint derselbe: und diese Flecken sind mannigfaltigen Veränderungen unterworffen. Sie geben Gründe genug, zu glauben, daß sich Mars, und zwar in einer Zeit von $23\frac{3}{4}$ Stunden um seine Axe bewege. Denn sie bewegen sich vom Morgenrande gegen den Abendrand, und erscheinen nach Verlauf von $24\frac{3}{4}$ Stunden wiederum an dem vorigen Orte. Was diese Flecken sind? Dies auszumachen, ist mit eben den Schwierigkeiten verbunden, welche wir oben bei der Beurtheilung einiger Mondsflecken wahrnahmen. Schatten können sie schwerlich seyn, weil sie in ihrer Gestalt keine solche Veränderung geben, als sie bey der veränderten Lage dieses Weltkörpers, und bey seiner steten Umdrehung um die Axe, geben müsten. Ohne Zweifel sind sie also solche Theile des Mars, die die Sonnenstrahlen mehr, als andere, verschlucken; und was hindert uns denn, sie

theils für Gewässer, theils für andere, mit einer dunklen Materie erfüllte Plätze zu halten? Ihre Unbeständigkeit macht es nicht unglaublich, daß sie Meere sind. Denn daß selbige, als flüßige Materien, leichte und schleunige Veränderungen und Abwechselungen geben können, bedarf wohl keines besondern Beweises.

Seine Entfernung ist zu groß, als daß man etwas entscheidendes auch hievon angeben könte. Denn seinen mittlern Abstand von der Sonne schäzt man auf 33528 halbe Durchmesser der Erde, das ist, auf acht und zwanzig Millionen, achthundert und vier und dreisig tausend, und achzig teutsche Meilen; und die Erde hält man beinahe für fünfmahl grösser als den Mars. Eben dieser ungeheure Abstand macht es glaublich, daß er sich in einer so grossen Bahn bewegen müsse, die selbst unsere Erde mit einschließt. Schon aus dem liesse sich dieses schliessen, weil er 33528, und die Erde nur 22000 halbe Erddurchmesser von der Sonne entfernt ist; wir sind aber dieses zu behaupten um so mehr genöthiget, je gewisser es ist, daß er, im Falle derselbe die Erde in seiner Bahn nicht mit einschlösse, zuweilen eben wie die Venus und der Merkur zwischen die Erde und der Sonne sizzen, und folglich eben so, wie jene,

bis-

bisweilen sichelförmig erscheinen müste, welches aber doch niemahls wahrgenommen worden. Da er nun zu gewissen Zeiten der Sonne gerade entgegen stehet, zu einer andern Zeit aber sich nahe bei ihr befindet, und in den übrigen Zeitpunkten bald auf der einen, bald auf der andern Seite der Sonne bemerkt wird; so ist wohl nichts gewisser, als daß er sich in einer in sich selbst zurücklauffenden krummen Linie um die Sonne bewege. Und diese Bahn legt er in einer Zeit von 687 Tagen, das ist beinahe innerhalb zwey Jahren, zurücke. Endlich M. F. kan der Mars ohnmöglich ein eigenthümliches Licht haben: er muß dasselbe ebenfals von der Sonne erborgen. Woher solte es sonst kommen, daß er nur allein in den Ständen, wo er 90 biß 120 Grade von der Sonne entfernt ist, und sonst nicht, eine so ausgebauchte Gestalt annähme? Wollen Sie etwa sagen, er kehre uns alsdenn eben, diesen seinen so und nicht anders gestalteten Theil zu, den wir in der übrigen Lage bei ihm nicht bemerken könten, so erinnern Sie Sich doch, daß sich Mars täglich um seine Axe bewegt. Er müste folglich theils in seinen übrigen Ständen und an allen Orten des Himmels, täglich einmahl wenigstens, eben also erscheinen; in diesen Ständen aber, die wir jezt betrachten, auch

in gewissen Zeiten nicht ausgebaucht, sondern völlig rund seyn; beydes wird aber nicht wahrgenommen. Also kan ihm diese Gestalt nicht wesentlich zukommen; sie muß vielmehr eben so erfolgen, als sie bey dem Monde wirklich wird, und folglich muß Mars sein Licht der Sonne zu verdanken haben, und auch deßwegen kehrt er derselben seinen ausgebauchten Theil zu. Solten Sie zulezt wohl noch daran zweifeln können, ob Mars ein runder Weltkörper sey? Seine Umdrehung um die Axe, bey welcher er doch allemahl rund erscheint, überführt uns, daß Mars auch in diesem Punkte, den andern bißher betrachteten Planeten ähnlich sey.

O! zeichnen Sie doch M. F. eine solche Bahn, welche zugleich die Erde mit einschließt, und bemerken in derselben gewisse Oerter, in welchen sich Mars befinden soll. Verfahren sie bei Bestimmung seines erleuchteten Theils eben also, als wie wir bißher gethan haben. Die Fig. 14. bildet diese Bahn ab, und der weiß gelassene Theil des Mars stellet seinen eigentlichen erleuchteten Theil vor. Ist nun in S die Sonne, und in T die Erde, so stehet Mars in den Oertern A und B 90 Grade, und in D und C 120 Grade von der

Sonne

Sonne ab. In dem Wege also von A nach D, und von C nach B, bekömt er eine solche Lage, wo er uns ausgebaucht erscheinen muß. Denn hier sehen wir vorzüglich, da er uns so nahe kömt, nicht gänzlich seinen erleuchteten Theil, sondern so, wie die Zwerg-Linien x y andeuten, nur einen bestimten Theil. Aber in den andern Ständen, als in E, in F, und G, erscheint er sinnlich mit vollem Lichte. Es ist wahr M. F. man solte ihn auch in F und G wirklich nicht gänzlich voll erblicken: Aber sein grosser Abstand von uns, erlaubt es nicht, einen kleinen mangelnden Theil seines Lichtes zu bemerken, und daher kömt es, daß er uns mit vollem Lichte begabt zu seyn erscheinet. Sie sehen zugleich aus dieser Zeichnung die Ursache deutlich ein, warum Mars in E grösser, als in den übrigen Ständen erscheinen müsse. Ist er uns hier nicht am nächsten, und muß nicht deßwegen sein scheinbarer Durchmesser zunehmen?

So leicht ist es M. F. vernünftige Ursachen auch von den anfangs verwickeltesten Begebenheiten anzuzeigen, wenn man sich nur mit Ernst bemüht, die Kräfte des Geistes etwas anzustrengen. Lassen Sie uns nun annoch die beiden lezten Planeten auf eine

ähnliche Art betrachten. Ihre Erscheinungen sind noch etwas verwickelter, als der bisher abgeschilderten. Solte uns aber wohl diese Vorstellung abhalten, dieselben gehörig zu erwegen? Nein M. F. desto angenehmer werden uns vermuthlich diese Planeten dereinst, wenn wir ihre Erscheinungen mit einiger Mühe ergründet haben. Und in der That dürfen wir uns dieselbe nicht so groß vorstellen: Unsere Vorfahren haben uns vorgearbeitet; sie suchten diese Begebenheiten zu erklären, und waren in Bestimmungen dieser Ursachen nicht unglücklich. Jupiter, dieser Planete, von welchem uns die Astrologen versichern wollen, daß diese Kinder, welche unter seiner Regierung gebohren würden, gütige Herzen bekämen, sey zuerst der Vorwurf unserer Betrachtung. Ist es nicht schade, daß sich die Astrologen irren? Wenigstens kan dieser vermeinte Einfluß auf die Güte des Herzens, nicht der Regierung des Jupiters alleine beygemessen werden. Sie M. F. sind doch auch gebohren, aber wohl schwerlich sind sie insgesamt unter dem Regimente des Jupiters zur Welt gekommen. Und doch verehret man das schöne Geschlecht wegen der Güte seines Herzens.

Hundert sieben und vierzigster Brief.

Jupiter unterscheidet sich von allen andern Weltkörpern durch seine Striefen, die man aber nicht anders, als vermittelst guter Fernröhre wahrzunehmen vermag. Die Anzahl dieser Striefen ist eben so veränderlich, als ihre Lage, und Gestalt. Oft bemerkt man deren drei; denn vier, und nicht selten sind gar fünf Striefen sichtbar. Der südliche scheint den mehresten Veränderungen unterworffen zu seyn. Er zerreist, verschwindet nach und nach gänzlich, und kömt nach einigen Jahren wieder. Oft bemerkt man auch einen Flecken, der sich vom Abendrande gegen den Morgenrand ziehet, und nach Verlauf von zehn Stunden wiederum am Morgenrande sichtbar ist.

Nunmehro darf ich wohl nicht mehr so weitläuftig seyn, wenn ich diese Begebenheiten beurtheilen soll. Müssen die Striefen wohl nicht aus einer solchen Materie bestehen, welche die LichtsStrahlen verschlucken können? Und da sie so sichtbare Veränderungen, geben; da sie zerreissen, und dann wieder kommen, solte man denn nicht selbige mit allem Rechte unter die

flüßigen Dinge zählen, und sie für Meere und Gewäs-
ser halten? Auch die Bewegung des Fleckens lehret es, daß Jupiter sich in einer Zeit von 10 Stunden um seine Axe drehen müsse.

Jupiter mag sich übrigens am Himmel befinden, wo er will, so erscheint er allemahl rund, und mit vollem Lichte. Gesetzt, daß auch er sein Licht von der Sonne erborgte, und daß er deswegen auch eben ein solches ab- und zunehmendes Licht, wie der Mond, äuf-
fern müsse; so ließe sich doch der Umstand, daß er uns nie anders als rund erschiene, aus seiner erstaunenden Entfernung von der Sonne, gar wohl erklären. Denn sein mitler Abstand beträgt 114400 halbe Erddiameter, d. i. acht und neunzig Millionen, dreihundert und vier und achtzig tausend teutsche Meilen. Solten wir bei einer so ungeheuren Entfernung noch wohl einen klei-
nen mangelnden Theil seines Lichts bemerken können? Er muß uns also unter diesen Umständen allemahl mit vollem Lichte scheinen. Nach den Bestimmungen der Astronomen, ist Jupiter mehr als tausendmahl grösser, wie die Erde. Und wie klein erscheint uns nicht der-
selbe! Ein wahrer Beweiß, daß dieser in der That große Weltkörper von uns sehr weit entfernt seyn müsse.

müsse. Und dieses könten wir zugleich, wenn uns auch jene Ausmessung nicht bekant wäre, schon daraus schliessen, weil er, in Betracht der andern Planeten, allererst in beinahe 12 Jahren um den Himmel herum kömt. Da nun auch dieser Weltkörper bald nahe bei der Sonne, bald ihr entgegengesezt, und bald an den Seiten derselben sizt, und endlich nach zwölf Jahren den vorigen Ort des Himmels wieder einnimt; muß sich denn nicht Jupiter wirklich um die Sonne bewegen? In dem Stande, wo er der Sonne entgegengesezt ist, scheint derselbe beinahe noch einmahl so groß; und daher muß er an diesem Orte uns noch einmahl so nahe seyn.

Diese Urtheile M. F. sind in der That sehr leichte. Aber die wichtigste Frage ist diese: ob Jupiter, so wie die vorigen Planeten, auch sein Licht von der Sonne empfange? Wüßten wir nichts mehreres, als das eben angezeigte; so liesse sich sehr weniges anführen, welches als ein Beweiß dienen könnte, daß er sein Licht erborgte. Sie wissen es aber schon, daß sich um ihn vier andere kleine Sterne von Morgen gegen Abend in einer in sich selbst zurücklauffenden Linie bewegen, die man seine Trabanten nennt. Diese helfen uns aus al-

len Zweiffeln, und beweisen es, daß Jupiter an sich dunkel sey, und sein Licht von der Sonne bekomme. Denn wenn sich diese Trabanten vor den Jupiter vom Morgen gegen Abend bewegen, so sehen wir sie in dem Wege a b fig. 15. nicht; wohl aber bemerkt man auf der Scheibe des Jupiters J einen Flecken, der sich von c nach d, bewegt, an den Rändern nicht kleiner, und in der Bewegung nicht langsamer erscheint, als in der Mitte dieser Scheibe; und diese Bewegung erfolgt daselbst, wo die gerade Linie S a, welche man durch den Trabanten von der Sonne ziehen kan, die Scheibe des Jupiters berühret. Hätte nun Jupiter ein eigenthümliches Licht, so könnte der Trabante einen solchen Flecken auf ihn nicht abbilden, er möchte dunkel, oder selbst leuchtend seyn. Denn selbst ein Schatten kan dem Glanze eines eigenthümlichen Lichtes keine Hinderniß sezzen. Muß man nicht schon hieraus urtheilen, daß der Jupiter an der Seite, die er der Sonne zukehrt, einen Mangel des Lichts durch seine Trabanten empfindet, wenn sich diese zwischen ihn und der Sonne bewegen? Und was heist dieses anders, als Jupiter müsse sein Licht von der Sonne empfangen? Ist aber dieses gewiß, so ist er auch ein solcher Körper, der an der der Sonne entgegen gesezten Seite ei-

nen Schatten werfen muß. Und hieraus lassen sich noch zwei andere Begebenheiten leicht erklären. Denn wenn Jupiter uns eher als die Sonne S aufgeht, so verschwinden seine Trabanten in dem Wege m n, ehe sie an ihn kommen, Fig. 15; folgt aber Jupiter der untergehenden Sonne Fig. 16. so sind sie in dem Wege c d, nahe bei ihm, nicht sichtbar, sondern allererst in einiger Entfernung von ihm. Könte dieses nun wohl hinlänglich erklärt werden, wenn Jupiter ein eigenthümliches Licht besäß? Jezt aber, da er sein Licht von der Sonne empfängt, ist diese Erscheinung nothwendig. Denn in beiden Fällen befinden sich die Trabanten an dem Orte, wo der Schatten des Jupiters hinfält; und hieraus erhellet die Wahrheit: So wohl Jupiter selbst, als auch seine Trabanten, sind dunkle und von der Sonne erleuchtete Körper.

Hundert acht und vierzigster Brief.

Beinahe M. F. findet eben dieses, was ich im vorigen Briefe vom Jupiter zu erzehlen die Ehre hatte, auch bei dem lezten Planeten, bei dem Saturn, statt. Allemahl erscheint er rund, allemahl mit vollem

lem Lichte. Aber dieses ist bei demselben um desto weniger zu bewundern, da er noch viel weiter, als Jupiter von uns entfernt ist. Nur allererst innerhalb dreißig Jahren kömt Saturn um die Sonne, und sein Abstand von ihr, beträgt 209836 halbe Erddurchmesser, oder hundert und 80 Millionen, vierhundert und acht und funfzig tausend, neun hundert und sechzig teutsche Meilen. Auch er ist beinahe tausendmahl gröſser, als die Erde. Und wenn er, indem er der Sonne entgegen stehet, etwas gröſser zu seyn scheinet, als wenn er nahe bei der Sonne ist; so läßt sich hieraus freilich schliessen, daß er uns alsdenn näher seyn müsse, als in dem andern Stande; aber dieser Unterschied seines Abstandes, kan in Ansehung unserer in Warheit nicht sehr merklich genennet werden. Dieser ungeheuren Entfernung ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, daß man bei ihm keinen Flecken entdecket, der seine Umdrehung um die Axe bestätigen könte. Solte aber Saturnus wohl im Ernst der einzige Planete seyn, der hiervon ausgeschlossen wäre? oder müssen wir wohl nicht von ihm ein ähnliches, als von den übrigen Planeten glauben, da es offenbar ist, daß wenn er sich wirklich um seine Axe bewegte, wir doch seines grossen Abstandes wegen, diese Bewegung schwerlich deutlich

lich wahrzunehmen vermögten? Bei ihm ist wenigstens die Umdrehung um die Axe eben so wahrscheinlich, als bei dem Merkur.

Wie ist es aber mit seinem Lichte beschaffen? Erborgt er selbiges von der Sonne, oder ist er ein selbstleuchtender Weltkörper? In Warheit eine schwere Frage, und wenn ich M. F. aufrichtig reden soll, so ist sie eine solche, deren Beantwortung mehr wahrscheinlich und glaublich, als völlig gewiß ist. Sein vierter Trabante in der Ordnung, denn Sie erinnern es sich doch, daß sich fünf Sterne um denselben bewegen, verschwindet, wenn er an den Ort gelanget, wo man von der Sonne, durch den Saturn eine gerade Linie ziehen kan. Hieraus schließt man, daß dieser Trabante für sich dunkel sey, Saturn aber hinter sich der Sonne entgegengesetzt einen Schatten werfe, folglich derselbe ebenfals ein dunkler Weltkörper sey, und von der Sonne erleuchtet werden müsse. Aber warum nimt man nicht ein gleiches bei den übrigen Trabanten wahr? Und solte diese Begebenheit wohl unmöglich seyn, wenn gleich Saturn ein eigenthümliches Licht hätte? Der Trabante dürfte nur aus heterogenen Theilen bestehen, und uns in diesem Stande einen schwarzen oder dunk-

len

len Theil seines Körpers zukehren; so gleich müsse eben diese Erscheinung erfolgen. Vielleicht wäre es so schwer eben nicht, die erste Frage, wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit zu beantworten: Aber es ist keinesweges mein Absehen, Sie mit dergleichen Dingen lange aufzuhalten. Ich will mit Ihrer Genehmigung vielmehr meine Gedanken eröfnen, warum es mir glaublicher sey, daß Saturn sein Licht von der Sonne empfange, als daß er ein eigenthümliches besizzen solte. Er bewegt sich eben so, wie die übrigen Planeten, und sein Licht ist schwächer, als das Licht des Jupiters. Hier finde ich eine Uebereinstimmung mit dem Gesezze, nach welchem sich das Licht dergestalt fortpflanzt, daß es in der Stärke helle zu machen abnimt, je mehr die Entfernung vom ursprünglichen Orte des Lichts zunimt, so wie wir selbiges im 18ten Briefe bemerkten. Schon dieses macht es wahrscheinlich, daß er kein eigenthümliches Licht besizzen könne, weil er sonst heller scheinen müste, und daß er folglich der Sonne sein Licht zu verdanken habe. Nimt man ferner an, daß seine Trabanten bei ihm dasselbige verwalten, was der Mond bei uns thut, nemlich daß sie ihn, so wie der Mond die Erde beleuchtet, auch erhellen; so ist es nicht wahrscheinlich, daß Saturn ein eigenthümli-

ches Licht besizt. Ein selbst leuchtender Körper bedarf wohl kein solches Licht, als diese Monde geben können. Und daher ist es mir, wenigstens höchst wahrscheinlich, daß auch Saturn ein dunkler runder, und von der Sonne erleuchteter Weltkörper sey, der sich so, wie andere, um seine Axe drcht, und innerhalb dreissig Jahren seine Bahn um die Sonne vollbringt. Aber seine Gestalt ist wunderbar. Obgleich er kugelförmig in Ansehung seines Körpers erscheint; so erblickt man doch denselben oft mit zween hellen Striefen an den Seiten.* Diese nehmen in der Größe zu, und zwar so sehr, daß es scheint, als ob Saturn an beiden Seiten Henkel hätte, zwischen welchen man die andern Sterne zu sehen vermag. Man hält gemeiniglich dafür, daß eine Menge von Sternen um den Saturn einen Ring machten, und dieser erschien als Arme, wenn man ihn nach der Schärfe betrachtete; aber als ein Ring, wenn man ihn bei der veränderten Lage der Erde nicht mehr nach seiner Schärfe zu sehen geschickt wäre. Vielleicht bewährt, oder entkräftet die Folge der Zeit diesen Gedanken.

Hundert neun und vierzigster Brief.

Nunmehro M. F. da wir die Planeten kennen, da wir ihre einzelne Begebenheiten zu beurtheilen vermögen, bin ich fähig den Zweck zu erreichen, welchen ich im 138ten Briefe anzeigte, und weswegen ich diese, vielleicht nicht durchgehends angenehme Betrachtungen anzustellen genöthiget war. Unsere Vorfahren hielten die Sonne für einen Planeten, und glaubten, daß sich die Erde in dem Mittelpunkte der Welt, unbeweglich befände. Freilich scheint dieses wahr zu seyn, wenn wir nur allein unsern Sinnen trauen wollen. Aber selbige täuschen viel zu sehr, als daß wir das, was scheint, ohne fernere Prüfung so gleich für wahr halten dürfen. Und wie, wenn die Sonne gar kein Planet, sondern ein wahrer Fixstern wäre? Wie, wenn sich die Erde wirklich bewegte, und unter die Zahl der Planeten gehörte? Beides M. F. ist bei der Erklärung derjenigen Begebenheiten, welche die ganze Welt betreffen, viel zu wichtig, als daß ich es unterlassen dürfte, mir hierbei Ihre Aufmerksamkeit zu erbitten.

Zwo Gattungen der Weltkörper kennt man nur: Fixsterne, und Planeten. Die Sonne und die Erde müssen also nothwendig zu der einen, oder zu der andern Art gehören. Was wollen wir nun annehmen? Stellen Sie sich M. F. diejenigen Merkmahle deutlich vor, welche ich bisher so wohl von der Sonne, als auch von den Hauptplaneten, und ihren Trabanten abgeschildert habe. Diese, welche in allen Stücken mit einander übereinkommen, gehören wohl ohne allen Zweifel zu einerlei Art; und diese, welche in hauptsächlichen Stücken verschieden sind, sind auch wohl unmöglich zu einerlei Gattung zu zählen. Sind sie von dieser Wahrheit überzeugt: so wird es einzusehen leicht seyn, daß die Planeten gar verschiedene Merkmahle mit der Sonne haben; und folglich können Planeten, und die Sonne, nicht Dinge von einerlei Art seyn. Bemerkten wir nicht bißher, daß der Merkur, die Venus, die Erde, der Mond, der Mars, Jupiter und Saturn, und deren Trabanten, durchaus dunkle und runde Weltkörper waren, welche insgesamt von der Sonne erleuchtet wurden, und sich um dieses leuchtende Wesen in krummen Bahnen, und zugleich um ihre Axen bewegten? Aber ist auch die Sonne ein dunkler Körper; wird sie von einem andern Weltkörper er-

leuchtet? Nein, sie besizt ein eigenthümliches Licht. Wollen wir also nicht selbst leuchtende, und für sich dunkle Wesen für einerlei halten, und welcher Vernünftiger kan wohl dieses thun? so müssen wir mit Bestand der Wahrheit behaupten, die Sonne sey von den Planeten gar merklich verschieden, sie könne also auch ohnmöglich ein Planete seyn, weil das wahre Merkmahl eines Planeten darinnen bestehet, daß er ein dunkler Körper ist, der sein Licht von einem leuchtenden Wesen erhält. Kan also die Sonne nicht zu den Planeten gehören; so bleibt uns keine Wahl mehr übrig, wir müssen dieselbe unter die Zahl der Fixsterne sezzen: denn ausser den Planeten und Fixsternen kennen wir keinen andern Weltkörper.

Solte es nun noch wohl so schwer seyn, wenigstens höchstwahrscheinlich darzuthun, daß die Erde ein Planete sey? Verfolgen Sie doch M. F. wenn ich bitten darf, diesen Gedanken. Die Erde, in so weit wir selbige mit den Sinnen betrachten können, hat eben dieselbigen Merkmahle, welche wir bei den Planeten wahrnehmen. Sie ist rund, dunkel, und wird so, wie diese, erleuchtet. Sie hat Berge, Thäler und Gewässer, wie der Mond, und andere Planeten; ja um

ihr bewegt sich so gar der Mond, als ein Trabante, so wie dieses wenigstens schon bei dem Jupiter und Saturn gewiß ist. Solten wir denn nicht mit völligem Rechte schliessen dürfen, daß da die Erde in den vorzüglichsten Eigenschaften, in diesen nemlich, die wir durch die Sinne wahrnehmen können, den übrigen Planeten ähnlich ist, daß sie denselben auch hierinnen ähnlich sey, daß sie sich wie jene, in einer gewissen Zeit um ihre Axe drehte, und sich zugleich um die Sonne bewegte? Ihre Uebereinstimmung, mit diesen übrigen Eigenschaften der Planeten, gestatet uns diesen Gedanken zu fassen. Und sind wir nicht durchaus also zu schliessen gewohnt und berechtiget? Wenn Sie M. F. in einiger Entfernung, die Gestalt eines Thieres wahrnehmen; wenn sie bey demselben den Kopf, den Rumpf, die Beine und die Arme, wie bey einem Menschen gestaltet, entdecken; wenn sie endlich auch willkürliche Handlungen von diesem Thiere wahrnehmen; werden Sie sich denn nicht überzeugt halten, daß dasselbe ein Mensch sey? Sie haben aber ja noch keine Spur von dem, daß dieses Thier eine vernünftige Seele besizt: Sie sind auch von demselben zu sehr entfernt, und andere Umstände erlauben es nicht, sich hievon durch die Erfahrung zu überzeugen. Und doch behaupten Sie

mit Recht, daß es ein Mensch sey. Warum denn? Gewiß deswegen, weil das Thier in allen den Stücken, die sie durch die Sinne fassen können, mit einem Menschen übereinkömmt; so schliessen Sie, es sey nicht wahrscheinlich, daß es in Ansehung der Vernunft von demselben verschieden seyn solte. Wollen wir uns also nicht ein gleiches Recht bey der Erde bedienen, und aus ähnlichen Gründen behaupten, daß auch sie sich um die Sonne, und um ihre Axe bewege, ob wir gleich niemals werden geschickt seyn, diese Bewegung durch die Erfahrung zu erkennen?

Wie? fragen Sie M. F. ist es denn so unmöglich, daß man die Bewegung der Erde wirklich empfindet? In der That ist diese Entdeckung unmöglich. Das macht, wir, die wir an der Erde befestiget sind, werden mit derselben fortgeführt; und hier ergehet es uns eben so, als wenn wir in einem Bote auf ein ruhiges Wasser, oder in der Karosse sitzend, in ein Wasser fahren, dessen Grund sandigt ist. In beiden Fällen empfinden wir die Bewegung weder des Botes, noch der Karosse; es scheint vielmehr, als ob beide ruheten, und die Ufer und andere Gegenstände an beiden Seiten, sich gegen uns bewegten. Könnte man die gedop-

pelte Bewegung der Erde, davon ich rede, wirklich empfinden, und darthun; so würde dies, daß die Erde ein Planete sey, völlig gewiß seyn, da es jezt nur wahrscheinlich wird. Soll aber die Vernunft, in diesen Fällen der Naturlehre, wo es gänzlich unmöglich ist, Erfahrungen anzustellen, nicht so viele Gewalt über uns haben, daß wir ihre Aussprüche als richtige Urtheile annehmen?

Hundert und funfzigster Brief.

Lassen Sie uns noch M. F. einige Augenblicke bei einer solchen Sache verweilen, die mir eben so erheblich, als angenehm zu seyn vorkommt. Lassen Sie uns aus der Hypothese, daß sich die Erde um ihre Axe dreht, und um die Sonne bewegt, einige Folgen ziehen, welche so wohl für die Richtigkeit dieses Gedankens reden, als auch geschickt sind, gewisse Begebenheiten sehr deutlich zu erklären.

Sie erinnern Sich vermuthlich, daß die Erde eine Million mahl kleiner sey, als die Sonne. Solte sich nun die Sonne täglich von Morgen gegen Abend um die Erde bewegen, so müste sich ein Körper, der eine

Million grösser wäre, um einen Million mahl kleineren Körper bewegen. Aber schon oben bemerkten wir, daß einen solchen Gedanken fassen, eben so viel hiesse, als die Natur nicht kennen, als welche, niemahls kleine Thaten durch Weitläuftigkeiten, sondern vielmehr durch geringe Kräfte die erheblichsten Wirkungen auszuüben gewohnt ist. Und weil nicht die Sonne allein, sondern alle Sterne des Himmels, unter welchen sich ohne Zweifel noch grössere Körper, als die Sonne ist, befinden, sich ebenfals innerhalb 24 Stunden um die Erde zu bewegen scheinen; müste denn nicht in allen diesen Bewegungen die Natur ihre Maxime verlassen, und durch Umwege, und mit Verschwendung überaus vieler Kräfte eben diese Zwecke erhalten, die, wenn alle jene Körper stille sizzen, eben also erfolgen würden, wenn sich nur die Erde ein einziges mahl um ihre Axe drehete? Ja M. F. selbst die Geschwindigkeit, mit der sich die Sonne und die übrigen Sterne bewegen müsten, wenn sie sich täglich wirklich von Morgen gegen Abend bewegen solten, wäre so groß, daß wir selbige kaum mit den Gedanken zu verfolgen, fähig wären. Der mitlere Abstand der Sonne von der Erde beträgt achtzehn Millionen, neun hundert und zwanzig tausend deutsche Meilen, wie wir im 136. Brief

bemerk-

bemerkten. Berechnet man nun die Größe des Umkreises, den die Sonne täglich am Himmel nach diesem Abstande durchlauffen müste; so wäre sie genöthiget, innerhalb vier und zwanzig Stunden, einen Weg von hundert und achtzehn Millionen, sechs hundert und achtzig tausend deutschen Meilen, zurück zu legen; sie müste sich also in einer jeglichen Minute durch zwey und achtzig tausend, fünf hundert und zwölf Meilen bewegen. Eine einzige Meile aber in einer Minute durchzulauffen, würde schon eine erstaunliche Geschwindigkeit bedeuten; was ist aber eine Meile, gegen 82000? Und wie M. F. wenn wir glauben können, daß andere Sterne von uns mehr als 400000 mahl weiter, als die Sonne, entfernt sind, die sich ebenfals in 24 Stunden um uns bewegen sollen, wie groß müste nicht deren Geschwindigkeit in einem jeden Augenblicke seyn? Ganz gewiß so groß, daß wir sie schwerlich mit den Gedanken deutlich begreiffen könnten, und solte nicht deswegen schon eine solche Meinung sehr unwahrscheinlich seyn? Die Vernunft erlaubt es uns also nicht anders, als daß wir glauben müssen, die Erde drehe sich um ihre Axe. Sie befindet sich in dem mitlern Raume zwischen der Venus, und dem Mars. Denn jene ist der Sonne näher, und Mars von ihr mehr entfernt,

fernt, als die Erde. Jene dreht sich in $23\frac{1}{3}$ Stunden, und dieser in $24\frac{2}{3}$ Stunden um die Axe. Solten wir denn wohl nicht für die Erde eine mitlere Zeit von diesen, nämlich 24. Stunden, als die Zeit annehmen dürfen, in der sich die Erde um ihre Axe drehte?

Wie fruchtbar ist nicht der Gedanke, daß sich die Erde innerhalb 24 Stunden um ihre Axe dreht! Erwarten Sie nicht M. F. daß ich alle diese Folgen aus demselben ziehen werde, die man davon machen kan. Sie möchten Ihnen theils nicht wichtig genug, vielleicht auch zu schwer und zu verdrießlich fallen. Aber diese einzige Begebenheit muß ich wenigstens erklären, wie es jezt möglich sey, daß indem sich die Erde ein einziges mahl von Abend gegen Morgen, um ihre Axe dreht, nicht nur die Sonne und der Mond, sondern so gar das ganze himmlische Sternen-Heer sich von Morgen gegen Abend zu bewegen scheinen müsse.

Stellen Sie Sich Fig. 17. Tab. III. in T die Erde vor, deren Horizont H R abbildet. In a befinden wir uns, und sehen den Stern H im Aufgange am MorgenHorizonte. Drehet sich nun die Erde innerhalb 24 Stunden von a gegen f, und von f gegen a,

gleich-

gleichförmig; so müssen wir uns innerhalb 6 Stunden durch den Raum a f bewegen, und der Horizont H R, der immer von uns auf einerley Art entfernt bleibt, muß nach und nach, in eben dieser Zeit den Raum b f durchlauffen. Theilen Sie nun, mehrerer Deutlichkeit wegen, diese Kreise in 24 gleiche Theile, deren jede eine Stunde abbildet; so ist klar, daß während dessen, daß sich die Erde eine Stunde lang herum gewälzet hat, wir aus a in 1. in der zweyten Stunde, aus 1 in 2 und so fort an, folglich in der 24sten Stunde, von s nach a gelangen werden. Während dessen aber ändert sich auch in einem jeden Augenblick unser Horizont, so, daß H R nach einer Stunde in m T, nach zwey Stunden in n T, in drey Stunden in o T, und nach 24 Stunden wieder in H R zu liegen kommt. Was folgt hieraus anders M. F. als daß der Stern, den wir, da wir in a waren, in H als im Horizonte sahen, nach einer Stunde, vom Horizonte durch den Bogen H m, in zweien Stunden vom Horizonte durch den Bogen H n abstehet, in 6 Stunden aber, wo wir in b gelanget sind, sich über unsern Scheidel und vom Horizonte, durch den Bogen H q entfernt, befinden, und endlich nach 24 Stunden, wie zuvor, wieder im Horizonte erscheinen müsse? So giebt uns die

einige Umdrehung der Erde um ihre Axe diese erstaunende Begebenheit, daß alles Gestirne sich innerhalb 24 Stunden um die Erde vom Morgen gegen Abend zu bewegen scheint. Hier ist keine Verschwendung der Kräfte; eine mäßige angewandte Kraft der Erde muß nothwendig diese scheinbare Bewegung hervorbringen. Und wie gemäß ist nun nicht diese Erklärung der Natur!

Eben so leicht M. F. wird der Gedanke, daß sich die Erde um die Sonne bewegt, uns dasjenige begreiflich machen, was sich bei den Planeten unter einander zu ereignen pfleget. Eben die bisher bemerkten Gründe erlauben uns nicht nur diese Bewegung als wahr anzunehmen, sondern wir irren uns auch wohl nicht, wenn wir glauben, daß sich die Erde innerhalb einer Jahres-Frist um die Sonne bewege. Ihre Bewegung sey auch hier eine mitlere Bewegung, zwischen der Bewegung der Venus, und des Mars; so wie ihr Abstand von der Sonne, und selbst die Zeit ist, in der sie sich um die Axe drehet. Ist nicht die Erde den übrigen Planeten in den vorzüglichsten Stücken ähnlich? Solte sie sich denn nicht eben so, wie diese, um die Sonne bewegen? Sonst müste ja die Sonne, dieser so grosse Körper, die Bewegung um die kleine Erde voll-

brin-

bringen: Denn täglich wird die Lage der Sonne dergestalt geändert, daß sie nur nach einem Jahre allererst, in eben dem vorigen Orte des Himmels wahrgenommen wird. Und dieses könte nur entweder auf diese, oder auf jene Art erfolgen. Der Natur ist es allerdings angemessener, wenn nicht die Sonne, sondern die Erde eine solche Bewegung leistet. Ueberdiefes lassen sich die allgemeinen Erscheinungen der Planeten schwerlich aus der Bewegung der Sonne, und aus der Ruhe der Erde begreiffen. Und gesezt, dieses wäre möglich; so müste würklich die Sonne eine gedoppelte und zwar entgegengesezte Bewegung zugleich verrichten: Täglich nemlich vom Morgen gegen Abend, und jährlich vom Abend gegen Morgen. Und bald werden wir einsehen, daß wenn sie sich wirklich bewegen solte, sie eine dreifache Bewegung zugleich äussern müste. Welche Schwierigkeiten wären hier zu überwinden, wenn man dieses deutlich erklären solte! Sie verschwinden alle in dem Augenblick, wo man aus der Aehnlichkeit der Erde mit den übrigen schliest, und diese Aehnlichkeit so weit ausdehnt, daß man auch der Erde eine Bewegung um die Sonne in einem Jahre einräumt; dagegen der Sonne einen Plaz unter den Fixsternen giebt.

Hundert ein und funfzigster Brief.

Hier sehen Sie die Gründe M. F. weswegen sich die Weltweisen in den neuern Zeiten zu behaupten unterstehen, daß die Sonne, ausser der Umdrehung um ihre Axe, stille sizze, und daß sich hingegen die Erde um die Sonne bewege. Mit Verlangen sehe ich jezt dem Zeitpunkte entgegen, wo ich aus diesen vorgetragenen Säzzen die Begebenheiten zu erklären mich bestreben darf, die wir in der Verbindung der Planeten, und vorzüglich in Betrachtung mit unserer Erde, wahrnehmen. Ich eile, diese Absicht zu erreichen.

Wir kennen also jezt die besondern Eigenschaften der Planeten. Rechneten wir aber nicht zu diesen auch die Kometen, und zwar im 133sten Briefe? Und wollen wir denn nicht zugleich untersuchen, in wie weit sie dieses Nahmens fähig sind? Sie sehen leicht, daß wenn Kometen Planeten seyn sollen, sie an sich dunkle und von der Sonne erleuchtete Weltkörper seyn müssen, die sich zugleich in krummen Bahnen um dieses leuchtende Wesen bewegen. Beides ist Ihnen zu ermessen nicht mehr schwer.

Ohn-

Ohnmöglich haben die Kometen ein eigenes Licht. Denn anfänglich wenn wir sie erblicken, erscheinen sie so schwach, daß man sie kaum durch die vollkommensten Fernröhre zu entdecken vermag. Täglich, so wie sie sich der Sonne nähern, nimt ihr Licht zu, und ab, wenn sie sich wieder entfernen; und dann wenn sie der Sonne am nächsten sind, ist ihr Licht am lebhaftesten, doch niemahls stärker als das Licht, mit welchem Jupiter strahlt. Hätten sie nun ein eigenthümliches Licht; solten sie uns denn nicht stärker leuchten, als Jupiter; und wie könten sie denn bei dem Annähern und Entfernen von der Sonne, eine Stärke, und ein Vermindern ihres Lichts äußern? Da wir also auch hier das obige Gesezze der Fortpflanzung des Lichts so deutlich finden; so ist es wenigstens sehr wahrscheinlich, daß die Kometen ihr Licht von der Sonne erborgen.

Daß sie sich bewegen, diß lehrt der tägliche Augenschein. An dem heutigen Tage befinden sie sich bei ganz andern Fixsternen, als welchen sie gestern nahe waren. Und da man bereits ihre Bahn bestimmen, da man, wenn man annimt, daß sie sich in einer schmalen und langen Ellipse um die Sonne bewegen, diese Bahn so genau berechnen kan, daß man schon zum

vor-

voraus anzuzeigen vermag, wenn ehe sie wiederum erscheinen werden; und einige Kometen auch wirklich so gefällig gewesen sind, zu der bestimten und berechneten Zeit wieder zu erscheinen; so deucht mir, daß die Bewegung der Kometen um die Sonne, eine Sache seyn müsse, welche auser Streit gesezt worden. Wäre dieses wohl nicht zu tadeln, wenn man einen solchen Saz für falsch erklären wolte, nach welchem man eine Berechnung zu liefern geschickt wäre, die durch die Erfahrung mehr als einmahl zuträffe, und bewährt befunden würde? Kometen sind also beständige Weltkörper, wahre Planeten, die sich um die Sonne bewegen. Sie unterscheiden sich von den eigentlichen Planeten in Ansehung ihrer Bewegung nur in dem, daß sie nicht, wie diese, stets von Abend gegen Morgen, sondern von andern Gegenden her, ihre Bahn um die Sonne vollbringen.

Das Licht der Kometen ist merkwürdig. Sie unterscheiden sich darinnen von andern Sternen, wie uns bereits aus obigen bekant ist, daß sie einen Schein um sich, oder an der Seite haben, welcher der Sonne entgegengesezt ist, und den man den Schweif derselben nennet. Der Ursprung dieses Lichts erfordert

unsere

unsere Aufmerksamkeit, wenn wir irgend einige Wißbegierde hegen. Wie verdrießlich aber würde ich Ihnen M. F. fallen müssen, wenn ich die bekanten Erklärungsarten meiner Vorgänger Ihnen erzählen solte. Erlauben Sie daß ich diesen vorbeigehen, und dasjenige eröfnen dürfe, was mir in dieser Sache wahrscheinlich zu seyn scheinet.

Oben sahen wir die Gründe, die es glaublich machten, daß ein jeder Körper von einer eigenen Atmosphäre umgeben sey; und mir deucht, daß man selbige bei den Kometen wohl schwerlich läugnen könne. Ist der Komete ein ähnlicher Weltkörper wie die Planeten; hat er solchergestalt Berge, Thäler und Gewässer: was ist alsdenn natürlicher, als daß seine Atmosphäre selbst mit Dünsten eben so vermehret werden müsse, als unsere Luft mit denselben so oft durchzogen wird. Und solten wir nun nicht schon begreiffen, was ich hiemit zu sagen gedächte? Kan ich glauben, und wie solte ich wohl daran zweifeln dürfen, daß Ihnen M. F. diejenigen Stücke nicht gänzlich frembde sind, welche ich im ersten Theile vom Lichte und von der Wärme anzeigte; so schmeichele ich mir, daß Sie bei deren Anwendung keine große Schwierigkeiten finden

den werden. Alle erwärmende Dünste bestreben sich, nach den kältern Orten zu weichen. Bemerkten wir dieses nicht schon oben S. 345. bei dem Ursprunge der Nordlichter? Und gehen nicht die Dünste der erwärmten Speisen stets gegen die Fenster, und legen sich an selbige, als an erkaltete Oerter an? Diese erwärmten Dünste also des Kometens, müssen sich ihres Triebes wegen nach dem kältern Orte, d. i. nach der Seite des Kometens bewegen, die der Sonne abgekehrt ist. Bewegen sie sich aber dahin, so können sie theils durch die Erleuchtung der Sonnenstrahlen, und deren Reflexion, theils deswegen uns sinnlich werden, weil, wenn sie brennlicher Art sind, sie selbst durch die empfangene Erschütterung ein Licht zu geben vermögen, dergleichen wir bei dem Nordlichte bemerkten. Hieraus ersehen wir, daß der Schweif des Kometens nicht stets von einerlei Größe bleiben könne: Er muß mehr oder weniger abnehmen, je wenigere oder mehrere Dünste sich bei ihm wirksam beweisen. Wenigstens lehret es die Observation, daß der Schweif bald in der Länge ab- und zunehme, und daß keine gewisse und beständige Regel da sey, nach welcher sich diese Veränderung richtete.

Solten aber nun wohl nicht unsere Planeten aus einem gleichen Grunde ähnliche Schweife haben? Sie sind ja ebenfals mit einer Atmosphäre begabte Weltkörper, welche von der Sonne beschienen und erwärmt werden. Meiner Einsicht nach M. F. müssen sie allerdings ähnliche Schweife haben? Lassen Sie es sich aber nicht befrembden, daß wir selbige nicht bemerken. Vielleicht würde man sie, wenigstens bei den uns nähern Planeten wahrnehmen, wenn man eher und mehr darauf merken wollen. Bei einigen läst es sich gar wohl begreifen, warum uns ihre Schweife nicht merklich sind; und bei andern entdeckt man sie vermuthlich in der That. Saturn und Jupiter sind uns ohne Zweifel zu sehr entfernt, als daß wir diesen ihren Schein, der ihres eigenen schwachen Lichtes wegen nicht anders als überaus schwach seyn kan, in einem so großen Abstande deutlich solten erblicken können. Mars ist uns zwar näher, aber kehrt er uns nicht die mehreste Zeit seinen ganz erleuchteten Theil zu, wo folglich sein Schweif dergestalt von ihm gedeckt wird, daß er von uns nicht kan bemerkt werden? Venus und Merkur sind viel zu glänzend, und zu blendend, als daß man dieses stärkern Lichtes wegen, den schwächern ihres Schweifes sehen könte. Aber die Erde und der Mond

überführen uns vielleicht von dem wirklichen Daseyn des Schweifes. Solte wohl ein Nordlicht nicht der Schweif der Erde seyn; und dieses schwache Licht, durch welches wir die sonst dunkle Scheibe des Mondes, gleich nach dem neuen Lichte, erblicken, und davon ich im 138. Brief redete, solte dieses Licht, sage ich, welches der Sonne entgegen stehet, wohl keinen Beweiß für dessen Schweif abgeben? Beinahe überrede ich mich, daß dieser Gedanke sehr wahrscheinlich sey. Freilich sind diese Schweife so lang nicht, als man gewöhnlich bey den Kometen wahrnimt. Aber die Größe trägt zur Erklärung dieser Erscheinung nichts bei. Seine Größe kan inzwischen in der Größe der Atmosphäre liegen, in der die Kometen die Planeten übertreffen; Es kan auch der Grund in der besondern Beschaffenheit des Kometens liegen. Denn ohne Zweiffel sind einige mehr als andere zu Ausdünstungen geschickt, und diese werden folglich auch stärkere und schwächere Schweife zu geben geschickt seyn.

Hundert zwei und funfzigster Brief.

Vermuthlich halten Sie M. F. jezt mit mir die Kometen für beständige Weltkörper, welche in ordentliche und in solche Gleissen gehen, die man berechnen und genau genug bestimmen kan. Und doch vermag die Ankunft eines Kometens annoch eine große Menge der Menschen in Furcht und Schrecken zu versezzen. Eine etwas lebhafte Einbildungskraft entdeckt in dem Schweife desselben Pfeile, Kreuze, Säbel, ja so gar türkische Säbel, und kurz alle solche Gestalten, die nichts als Unglück drohen. Was kan also wohl der Komete anders bedeuten, als Elend, Mord, Todschlag, Krieg, Pestilenz und theure Zeit! Kaum mogten ehedem elende Zeiten nach der Erscheinung eines einzigen Kometen erfolgt seyn; so war nichts gewisser, als daß alle Kometen mit einander müsten Unglücksbothen seyn. So ist gemeiniglich das Urtheil derer, die ohne Prüfung, der Erzählung einiger Vorfahren Weyrauch streuen; und wie folternd sind nicht diese Gedanken für Menschen von einem furchtsamen Herzen! Dieses gütige Wesen, was mit so vielem Schonen die Welt sanft regiert, darf uns an seine Macht,

und an seinen gerechten Zorn über das Böse, nicht eben durch Kometen erinnern. Gott ist Beherrscher der ganzen Kreatur; alles, was die Welt erhält, ist seinem Winke und Befehlen unterworfen; und selbst die kleinste Sache ist seiner Macht groß genug, das stolze Herz der Menschen zu demüthigen. Und wie M. F. befielt uns nicht das göttliche Buch, daß wir nicht auf das Gestirne, auf das Vögelgeschrey und dergleichen Dingen, als Vorbothen gewisser Begebenheiten sehen sollen? Und doch erkühnt sich der schwache Mensch, dem Daseyn eines Kometens eine solche Gewalt zuzueignen. Sagen Sie mir doch M. F. welche Verbindung und Verknüpfung solte wohl bei einem Kometen und dem künftigen Unglücke, das er drohen soll, statt finden? Sind wirklich die Kometen Vorboten der Strafe; gewiß so müste allemahl ein Elend über die Menschen verhängt seyn, wenn sie sichtbar wären. Wie übel würde es uns also ergehen, da schon seit dem 1. April dieses Jahres ein neuer Komet entdeckt ist, der ohne Zweifel sehr fürchterlich werden wird, weil er am ersten April, an einem so zweideutigen Tage zuerst erschienen, und Elend schon genug auf der Erde verbreitet ist! Aber im Ernste M. F. wie viele Kometen sind nicht schon erschienen, die nichts Böses für die Men-

schen

schen mit sich brachten! Wären sie würklich Unglücks-propheten; so wäre doch dieses bei allem Unglücke noch Glücke genug, daß man lange dasselbe vorher sagen könte, indem man geschickt ist, auf viele Jahre voraus ihre Ankunft zu berechnen. Ob aber ihr Daseyn, und ihre bestimte Annäherung nicht merkliche Veränderungen auf unserer Erde, und besonders in der Luft hervorbringen könne; dieses M. F. ist eine Sache, die sich wohl schwerlich gänzlich entkräften läst. Alle Atmosphären der Weltkörper berühren sich vermuthlich auf irgend eine Weise: die Atmosphäre der Erde aber enthält den Grund in sich, warum die Dünste diese und keine andere Lufterscheinungen geben, warum der Thau, der Regen, der Schnee und dergleichen, in dieser oder jener Menge fallen, und diese oder jene Veränderung hervorbringen können. Kommen nun Kometen an solche Oerten, wo diese Atmosphären unmittelbar oder mittelbar mehr gepreßt werden können, so ist allerdings deren voriger Zustand geändert, und wie könten wir also wohl daran zweifeln, daß das Daseyn und die bestimte Annäherung eines Kometen, gewisse Veränderungen bei unserer Erde verursachen dürfte? Aber Veränderungen verursachen können, und von diesen so gleich auf Unglück schliessen, verräht eine

schwache Einsicht, deren Folgen um so gefährlicher sind, je gewisser es ist, daß durch dergleichen Vorstellungen sonst furchtsame Menschen unfähig gemacht werden können, mit Ruhe und Vergnügen ihren so unentbehrlichen Beschäftigungen obzuliegen. Lassen Sie uns also uns selbst, und andere, mit traurigen Vorstellungen und Bedeutungen eines Kometens nicht beunruhigen, sondern uns unserer Pflicht gemäß, mit getrostem Muthe dem Verhängnisse der weisesten Vorsicht unterwerfen; Lassen Sie uns vielmehr bei dem Anschauen eines Kometen die Majestät, und Größe, und Macht der Gottheit verehren, als die sich nicht begnügte, ähnliche Körper zu erschaffen, sondern auch diesen gewisse Bestimmungen gab, deren Verschiedenheiten die deutlichsten Abrisse ihrer unendlichen Weisheit, und ein würdiger Stoff unserer wahren Bewunderung sind.

Gehen Sie M. F. in diesen Gedanken noch einen Augenblick fort. Sie werden bei der vernünftigen Betrachtung der ungeheuren Zahl der Fixsterne, neue und überwiegende Beweise der unendlichen Größe des Monarchens der Welten erblicken. Was sind sie? Insgesamt lauter Sonnen; Welkörper, welche, eben wie die uns bekante Sonne, ein eigenthümliches Licht besizzen.

Zwei-

Zweifeln Sie hieran? Sie werden nicht mehr daran zweifeln können; wenn Sie folgende Gründe zu erwegen belieben. Die Meßkunst, diese Königin der Künste, welche uns überzeugt, daß der menschliche Geist göttlich sey, reicht nicht mehr zu, den erstaunlichen Abstand der Fixsterne genau zu bestimmen. Und wenn man behauptet, daß einige mehr als 200000 mahl weiter, als die Sonne, von uns entfernt sind; so sagt man etwas grosses; welches aber vielleicht nur ein kleiner Theil von deren wahren Abstande von uns, ausmachet. Solten nun die Fixsterne ihr Licht ebenfals von der Sonne empfangen, so müste dieses so schwach seyn, daß sie uns nicht mehr sichtbar blieben. Scheint nicht Jupiter schon blasser, als Mars; und Saturn matter, als Jupiter, so wie nemlich ihre Abstände von der Sonne grösser werden? Und muß nicht immer das Licht mehr und mehr abnehmen, je mehr es sich verspreitet, welche Verspreitung und Zerstreuung ja mit der Entfernung von dem ursprünglichen Orte zunimt? Bei einem solchen Abstande also, dergleichen die Fixsterne von uns haben, müste also das Licht der Sonne unendlich schwach, folglich so geringe seyn, daß wir diese Sterne gar nicht sehen könten, wenn sie ihr Licht von der Sonne empfangen solten. Gleichwohl sind sie

sichtbar, und nicht alleine sichtbar, sondern sie geben auch ein blendendes, ein funkelndes, ein stärkeres Licht, als die Planeten. Was wollen wir aber nun von ihnen behaupten? Haben sie ihr Licht der Sonne nicht zu verdanken; so müssen sie entweder ein eigenthümliches Licht besizzen, oder selbiges von einem andern leuchtenden Wesen erborgen. Ohne Zweifel müste doch dieses leuchtende Wesen, welches so vielen tausend Sternen ihr Licht verschaffen solte, größer als die Sonne, und folglich irgendwo am Himmel anzutreffen und sichtbar seyn. Aber vergebens bemüht man sich diese Entdeckung zu machen. Nichts also M. F. bleibt uns mehr übrig, als dieser Gedanke: alle Fixsterne sind selbst leuchtende Weltkörper.

Wir nanten nun oben, den uns bekanten selbst leuchtenden Weltkörper, die Sonne. Können wir also wohl nicht mit Wahrheit behaupten, daß alle Fixsterne, Sonnen sind? Und da wir bisher auszumachen suchten, daß die Sonne kein Planete wäre, müssen wir nun nicht aufs neue gestehen, daß die Sonne unter die Fixsterne gehöre? Woran erkanten wir aber ehedem die Fixsterne? Nicht wahr, an ihrem blendenden Lichte, und an dem, daß sie unter einander

der ihre Stelle nicht veränderten. Ein neuer Beweiß, daß sich die Sonne nicht bewege, sondern an ihrem Orte verharret. So stimmet alles herrlich mit einander überein: Und alle Weltkörper sind entweder Sonnen; oder solche, die von diesen erleuchtet und erwärmet werden.

Hundert drei und funfzigster Brief.

Ohnmöglich kan es Ihnen gereuen M. F. daß Sie einige Zeit auf das bisher abgeschilderte verwendet haben. Schon allein die bloße Kentniß der Weltkörper, wäre nicht ohne Nuzzen, nicht ohne Vergnügen; aber unendlich schäzbarer muß uns diese Betrachtung werden, wenn wir überzeugt sind, daß uns selbige geschickt macht, das was bei den Planeten täglich erfolgt, deutlich einzusehen, und so gar diejenigen Veränderungen zuvor zu sagen, die bei ihnen nach vielen Jahren, ja in bestimten Tagen, geschehen werden. Alles M. F. ist in der großen Welt in einer unvergleichlichen Verbindung: das eine ist eine wahre Ursache von den Begebenheiten des andern: nichts geschiehet in derselben von ohngefehr. Diese Gesezze, welche die höchste

Weißheit den Weltkörpern, und allen sich darauf befindenden besondern Körpern vorgeschrieben hat, äussern sie stets in einer ununterbrochenen Ordnung; und nur auf uns kömt es an, daß wir selbige bemerken, und Vortheile daraus ziehen. Wie verschieden und zum Theil unordentlich erschien uns nicht anfänglich das abwechselnde Licht der Planeten! Und doch, da wir die Sonne als die Quelle dieses Scheins erkanten, da wir uns die bestimte Lage der Planeten gegen die Sonne und gegen die Erde deutlich vorstellten, herrschte hier nichts als Ordnung: ihre besondern Gestalten waren nothwendige Folgen. Es mögen sich also bei dem ersten Anblicke die Sterne noch so unordentlich zu bewegen scheinen, wie sie immer wollen, ohne allen Zweifel werden auch ihnen Regeln vorgeschrieben seyn, die sie nie übertreten, und denn muß ihre Bewegung eben so bewundernswürdig, und mit einer gleichmäßigen Ordnung verbunden seyn. Bedenken Sie doch M. F. daß sich alle Planeten wirklich, und zwar ein jeder in einer besondern Bahn bewegt, in einer Bahn, die bald mehr, bald weniger von der Sonne entfernt ist; in Zeiten, die unter einander gar sehr verschieden sind, und daß die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Axe, eine nicht geringe Veränderung zu verursachen vermöge. Kan

aus

aus diesen so verschiedenen Bewegungen wohl etwas anders als eine mannigfaltig veränderte, und oft unordentlich scheinende Lage der Sternen erfolgen? Aber bestimmen Sie die Bahnen der Planeten, bezeichnen Sie ihre Lage gegen die Sonne und der Erde; und ich weiß, Sie werden fähig seyn, diese scheinbaren Widersprüche zu heben.

Längst M. F. suchte man die so unordentlich scheinende Begebenheiten der Weltkörper vernünftig zu erklären. Man traf gar bald den wahren Grund derselben: Aber damahls hatte man noch nicht Kentnisse genug, alles das daraus zu erklären, was sich doch wirklich daraus erklären läst. Der Nachwelt waren neue Entdeckungen vorbehalten; und diese bewieß, daß sie ein würdiger Abkömmling ihrer wißbegierigen Vorgänger war. Man verlangte die Verbindung der Sonne mit den Planeten und mit den andern Weltkörpern dergestalt zu erforschen, daß man hinreichend einzusehen vermogte, wie die Sonne die wahre Ursache der allgemeinen und der besondern Begebenheiten derselben seyn könte. Und diese Verbindung nennte man das Planetensystem: und in Ansehung der ganzen Welt macht diese Verknüpfung der Weltkörper, den Bau der Welt aus.

Ptolo-

Ptolomäus brach die Bahn. Er stellte die Erde in den Mittelpunkt der Welt, und ließ um ihr den Mond, in einer größern Bahn den Merkur, denn die Venus, hierauf die Sonne, alsdenn den Mars, Jupiter, und Saturn in noch entferntern Bahnen um ihr herumlaufen. Nach dem Saturn sezte er das Firmament, hierauf den zweiten, dann den ersten Cystallinenhimmel, und endlich das erste Bewegende. Aristarchus Samius gab aber der Sonne den mitlern Plaz, und ließ um ihr die Erde herumlaufen. Er irrte sich nicht: Aber er war nicht geschickt, die dagegen erregten Zweifel zu heben, und sein System fiel. Copernikus aber nahm dasselbe vor einigen hundert Jahren zur Hand: Er fand es so schön, so übereinstimmend mit dem, was wirklich geschieht, daß er jene Zweifel hob, und dasselbe so gar durch neue Wahrnehmungen bereicherte und bestätigte. Und dieses ist das Ihnen ohne Zweifel dem Nahmen nach schon bekante copernikanische System.

Ich würde vergessen müssen M. F. daß ich Sie nicht mit zuweit gedehnten Betrachtungen beschäftigen solte, wann ich es wagen wolte, alle diese Systeme abzuschildern, die der Wiz bißher ersonnen hat. Vorsezlich gehe ich also diese vorbei, und begnüge mich,

Ihnen

Ihnen das copernikanische System, dieses System einigermassen abzuschildern, welches meiner Einsicht nach den Bau der Welt sehr gründlich erklärt.

Man nimt bei dem copernikanischen Weltgebäude an, daß sich die Sonne wo nicht im Mittelpunkte, doch nahe dabei in derjenigen Kugel befinde, in welcher sich die Planeten bewegen. Man läst um ihr innerhalb einem Jahre die Erde laufen, und eignet der Sonne keine andere Bewegung, als nur eine Umdrehung um ihre Axe zu. Haben wir nicht schon oben diese Bewegung der Erde um die Sonne, wenigstens als höchst wahrscheinlich erkant? Nun läst man die übrigen Planeten sich in solchen Bahnen um die Sonne bewegen, als sich für ihre, oben gleichfals angezeigte, Abstände von der Sonne schickt. Und folglich muß der Merkur (☿) der Sonne (☉) am nächsten seyn, und nach ihm die Venus (♀); denn die Erde (♁) mit dem Monde (☽) kommen. Die vierte Bahn muß Mars (♂), die fünfte Jupiter (♃), und den grösten Krais, Saturn (♄) einnehmen. Sehen Sie doch die 19 Fig. der III. Tab. an, wo die bestimmten Bahnen mit diesen Zeichen bemerket worden, mit welchen man die

Plane-

Planeten auszudrücken pfleget. Die vier Krayse um den Jupiter, und die fünfe um den Saturn, bedeuten die Bahnen ihrer Trabanten.

Bilden Sie nun das übrige Heer der unermeßlichen Sterne durch den leztern Cirkel ab; und gedenken sich, daß dessen zwölf Abtheilungen die so genanten zwölf himmlischen Zeichen vorstellen, durch welche sich die Sonne in einem Jahre lang von Abend gegen Morgen zu bewegen scheint. In einem jeden Zeichen bringt er einen ganzen Monath zu. Vieleicht M. F. sehen Sie es nicht als überflüßig an, wenn ich diese Zeichen mit ihren Nahmen, und mit den Monathen bemerke, in welchen sich die Sonne in diesen Zeichen zu befinden scheinet. Sie sind folgende:

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Widder,	Stier,	Zwillinge,	Krebs,	Löwe,	Jungfrau,
Merz,	Aprill,	May,	Junius,	Julius,	Augustus,

♎	♏	♐	♑	♒	♓
Wage,	Scorpion,	Schütz,	Steinbock,	Wassermann,	Fisch.
Sept.	October,	Nov.	December,	Januar.	Febr.

Endlich M. F. theilen Sie auch die Bahn der Erde

in

in 12 gleiche Theile, durch 1. 2. 3. u. s. f. und wir werden durch diese Abbildung fähig seyn, die allgemeinen und besondern Begebenheiten der Planeten zu beurtheilen.

Hundert vier und funfzigster Brief.

Die Begebenheiten M. F. von welchen ich im vorigen Briefe redete, sind in der That gar mannigfaltig. Sind Sie nicht begierig, wenigstens einige derselben zu kennen? Denn alle anzuzeigen, mögte Ihnen weniger angenehm und erheblich scheinen, als sie demjenigen sind, dessen Amt sie zu beurtheilen erfordert.

Bekant genug ist es, daß wenn wir unsern Sinnen trauen, die Sonne monathlich ein himmlisches Zeichen nach dem andern durchlaufe, und in einer Zeit von zwölf Monathen, d. i. in einem Jahre, am Himmel herum kömmt. Gleichwohl soll die Sonne in der Mitte des Planetensystems stille sizzen, und im Gegentheile sich die Erde bewegen. Wie ist nun wohl diese Erscheinung möglich? Sehr leichte M. F. und Sie werden selbige deutlich begreifen, wenn es Ihnen gefält, Sich

dasjenige zu erinnern, was ich in dem ersten Theile von dem Sehen beibrachte, und daraus erklärte, wie es möglich wäre, daß stille stehende Körper, sich zu bewegen scheinen könten.

Stellen Sie sich nemlich die Erde beweglich vor, dergestalt, daß sie in einem Jahre von Abend gegen Morgen sich um die stille sizzende Sonne bewege. Alsdenn muß die Erde aus dem gezeichneten Orte der 19. Fig. Tab. III. des dritten Kraises, den Raum von 12. bis 1. in einem Monathe, den Raum von 1. bis 2. im andern Monathe, im dritten von 2. bis 3. u. s. fortan, durchwandern. Wir sehen aber nur in einer geraden Linie. Daher scheint die Sonne im Widder zu seyn, wenn die Erde in 12 ist; und sie erscheint bei der Ankunft der Erde in 1. im Stiere, folglich während dessen daß die Erde den ersten Monath, das ist den Raum von 12. bis 1. zurücke legt, kömmt es uns, die wir mit der Erde fortgeführet werden, vor, als wenn sich die Sonne durch den Raum vom ♈ biß zum ♉, d. i. aus dem Widder bis im Anfange des Stieres beweget habe. Kommt die Erde in 2; so sehen wir die Sonne in dem Anfange der Zwillinge; Gelangt die Erde in 3. so sizt die Sonne im Krebse und

so

so fortan. Erkennen Sie es nun nicht M. F. daß, indem sich die Erde einmahl ganz um die Sonne beweget, diese alle himlische Zeichen nach und nach durchlaufen, und nach einem Jahre, wo die Erde wiederum in 12 gelanget ist, wieder im Anfange des Widders sizzen; folglich die Erscheinung geben müsse, daß sie den ganzen Himmel rund um durchlauffen sey.

Eben so leicht lassen sich noch andere Begebenheiten erklären. Mars, von welchem wir doch wissen, daß er beinahe in zweien Jahren um den Himmel herum kommt, oder diese himlischen Zeichen durchlauft, erscheint uns in dem einem Jahre nahe bei der Sonne zu seyn, im andern Jahre ist er der Sonne gerade entgegengesezt, und im dritten Jahre befindet er sich abermahlen bei der Sonne. Kurz: Mars ist alle Jahre wechselsweise nahe bei der Sonne, und alsdenn derselben entgegen gesezt.

Solte uns die 19te Figur nicht ebenfals diese Umstände als nothwendig lehren? Gedenken Sie sich M. F. daß die Erde in ihrer Bahn, und zwar in dem Orte 3. sich befinde; so wird Mars an dem gezeichneten Orte, der Sonne entgegen stehen. Lassen Sie nun

die Erde um die Sonne laufen; sie wird nach Verlauf von einem Jahre wieder in 3. gelanget seyn. Aber wo fizt Mars? Bewegt er sich in zweien Jahren allererst rund um die Sonne; gewiß so muß er in einem Jahre nur die Helfte seiner Bahn durchwandert seyn, und er kan sich folglich nirgends anders als in dem Punkte A seiner Bahn befinden. Und sehen wir ihn nun nicht aus der Erde, die sich in 3. aufhält, in gerader Linie nahe bei der Sonne? Wenn daher die Erde zum zweiten mahle ein Jahr zurücke legt, und sich abermahlen in n. 3. befindet, so fizt Mars, der die andere Helfte seiner Bahn in eben dieser Zeit durchläuft, wie vor zween Jahren an eben dem gezeichneten Orte, und er ist folglich nach zween Jahren wiederum der Sonne entgegen gesezt. Wird nun nicht diese Begebenheit wechselsweise in einem jeglichen Jahre also geschehen müssen? Auch aus dieser Abbildung M. F. sehen Sie aufs Neue, daß wenn die Erde in n. 3. fizt, und Mars in A, oder in dem Orte sich befindet, wo er gezeichnet ist, er in diesem Falle auf 7. biß 8. mahl größer als in A erscheinen müsse, weil er uns hier um so viel mahl näher ist. Und eben dieses läst sich auch von den übrigen Planeten bestimmen.

Jupiter M. F. ist ferner alle 13 Monathe der Sonne entgegengesezt. Auch diese Erscheinung ist in dem ersten Augenblicke verwickelt, da wir es wissen, daß derselbe in zwölf Jahren allererst seine Bahn um die Sonne zurücke legt. Und doch ist diese Erscheinung nothwendig, wenn sich die Erde um die Sonne in einem Jahre bewegt. Gedenken Sie nemlich, daß die Erde in n. 9. der Jupiter aber an dem Orte seiner Bahn sey, wo er gezeichnet ist. Bewegt sich nun die Erde nach und nach aus 9. durch 10, durch 11. u. s. f. biß sie nach Verlauf von einem Jahre wiederum in 9. gekommen ist; so muß Jupiter, der sich in zwölf Jahren herumbewegt, in diesem Jahre den zwölften Theil seiner Bahn zurückegeleget haben, und folglich muß er sich in dem Punkte B befinden. Soll er also abermahlen der Sonne entgegengesezt seyn, d. i. soll sich die Erde, wie zuvor, zwischen ihn und der Sonne befinden, so muß noch die Erde den Raum von 9 biß 10. durchlaufen. Und da dieses zu bewerkstelligen ein Monath Zeit erforderlich ist, wie wir kurz zuvor bemerkten; so muß Jupiter nach einem Jahre, und nach einem Monathe, das ist, nach 13 Monathen der Sonnen entgegen stehen. Erwegen Sie dieses M. F. denn werden Sie es begreiffen, daß am Ende des folgenden Jah-

res, wo nun die Erde in 10 gelanget ist, Jupiter in C sizzen, und folglich die Erde noch den Raum von 10 biß 11 durchlauffen müsse, das ist, in dem 13ten Monathe allererst an den Ort gelangen könne, wo Jupiter abermahls der Sonne entgegengesezt ist. Und wird nun wohl nicht, so lange die Welt in dieser jezzigen Verfassung bleibt, ein gleiches jährlich erfolgen müssen?

Eine geringe Aufmerksamkeit wird uns aus einem ähnlichen Grunde geschickt machen, dieses bei dem Saturn anzuwenden. Derselbe ist alle Jahr und nach etwa 10 Tagen der Sonne entgegengesezt. Vieleicht gefält es Ihnen, diese Veränderung selbst zu ermessen.

Alle Planeten sind außer diesen noch zu besondern andern Erscheinungen aufgelegt. Sie bewegen sich vor- und rückwärts, ja sie stehen oft durch merkliche Zeiten stille. Auch diese Begebenheiten zu erklären, ist das Copernikanische Weltgebäude sehr geschickt. Sehr angenehm würde es mir seyn, wenn es allen meinen Leserinnen gefallen mögte, auch diese Erscheinungen hinlänglich zu betrachten. Aber fast zweifele ich, ob ich es wagen darf, mich mit demjenigen abzugeben, welches ohne eine zimlich zusammengesezte Zeichnung ohnmöglich

möglich kan erkant werden. Nein, ich will Ihre Geduld, in Aufsuchung so vieler Zeichen als hiezu erforderlich seyn möchten, nicht so sehr belästigen. Nur eins gestatten Sie mir noch, und ich weiß, daß ich keine Fehlbitte begehe. Lassen Sie mich den Ursachen, woher die Abwechselungen der Jahreszeiten kommen, nachspühren. Werden Sie nicht verdrießlich, die dazu nöthige Zeichnung genau zu betrachten; so schmeichele ich mir, daß die Folgen angenehm, und ergözzend seyn werden. Darf ich in den folgenden Briefen diese Begebenheiten zu meinem Vorwurfe wehlen? Auch sie gründen sich auf die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne.

Hundert fünf und funfzigster Brief.

Daß wir jährlich, und zwar viermahl, sehr merkwürdige Veränderungen auf der Erde wahrnehmen, daß wir abwechselnd nach dem Frühjahre den Sommer, nach dem Sommer den Herbst, und endlich den Winter bekommen; solches ist uns allen, schon aus der ersten Kindheit bekant. Wie dieses aber zugehet, und wodurch es möglich wird, daß die erwehnten

Abwechselungen so ordentlich erfolgen; warum vom Anfange des Winters an, bis ans Ende des Frühjahres, stets die Tageslänge, und mit dieser die tägliche Wärme wächst; warum im Gegentheil von dem Anfange des Sommers, bis ans Ende des Herbstes die Tage, so wie die Wärme abnehmen; dieses M. F. erfordert die Aufmerksamkeit des Naturforschers. Vielleicht liesse sich bald eine solche Theorie finden, durch welche diese Begebenheiten, wenigstens einigermassen, verständlich würden: Aber eine Theorie, welche nicht geschickt ist, so gar das geringste, was bei einer Erscheinung merklich ist, hinlänglich zu erklären, kan nicht vollkommen genennet werden. Lassen Sie uns also M. F. nicht eher die Erklärung der Jahreszeiten vornehmen, ehe wir uns um dasjenige bekümmert haben, was mit denselben verknüpft zu seyn pfleget. Wenigstens werden wir alsdenn den Vortheil haben, daß, wenn wir finden, daß sich dabei alles und jedes sehr deutlich durch die Bewegung der Erde um die Sonne erklären läst, wir diese Bewegung aufs neue bestätiget sehen.

Durchaus M. F. nimt man folgendes bei den verschiedenen Jahreszeiten wahr: Zweimahl im Jahre

sehet man den Mittelpunkt der Sonne im Aequator; in den übrigen Zeiten aber erhebt sich die Sonne entweder über den Aequator, oder sie senket sich unter denselben: Doch nie entfernt sie sich vom Aequator weiter als $23\frac{1}{2}$ Grade. Wenn nach dem Winter die Sonne im Aequator gesehen wird; so befindet sie sich im Anfange des himlichen Zeichens, welches man den Widder nennet, und in diesem Augenblick haben wir, die wir auf der nördlichen Hälfte der Erde wohnen, den Anfang des Frühjahres. In einem jeden Tage steigt jezt die Sonne höher, das heißt, sie entfernt sich gegen den Nordpol gerechnet täglich mehr und mehr vom Aequator die Tage werden länger, und wenn sie den höchsten Stand bekommen hat, nemlich wenn sie vom Aequator $23\frac{1}{2}$ Grade entfernt ist, denn haben wir den längsten Tag, und mit ihm den Anfang des Sommers. Alsdann siehet man die Sonne im Anfange des Krebses. Von diesem Augenblick an, nähert sich täglich die Sonne dem Aequator wieder, die Tage werden kürzer, und wenn die Sonne abermahlen im Aequator kömt, wo sie in dem Anfange der Wage wahrgenommen wird; denn ist der Anfang des Herbstes, und so, wie im Frühjahre, Tag und Nacht gleich, das heist, die Sonne ist 12 Stunden sichtbar, und 12 Stun-

den dauret die Nacht. Nunmehro senket sich die Sonne unter dem Aequator, täglich entfernt sie sich von ihm, gegen den südlichen Pol, und so, wie sie sich tiefer senket, nehmen noch mehr die Tage ab, hingegen die Nächte zu, bis sie, indem sie sich auch hier bis $23\frac{1}{2}$ Grade vom Aequator entfernt hat, den kürzesten Tag, und mit diesem den Anfang des Winters macht. Hier stehet die Sonne im Anfange des Steinbocks. Von diesem Zeitpunkte an, nähert sie sich dem Aequator wieder; die Tage werden länger, und wenn sie nun aufs neue im Aequator komt, so macht sie, wie zuvor, das Frühjahr. Also ergehet es jährlich.

Dieses sind die Erscheinungen M. F. welche wir erklären müssen. Diejenigen, welche sie aus der Bewegung der Sonne um die Erde herzuleiten bemüht sind, müssen würklich der Sonne eine dreifache Bewegung beilegen: die eine täglich von Morgen gegen Abend; die andere jährlich vom Abend gegen Morgen, und die dritte endlich, da sie sich wechselsweise von dem Aequator gegen Norden und gegen Süden bewegt. Nimmermehr wäre eine solche zum Theil entgegengesetzte Bewegung möglich, es sey denn, daß sich die Sonne auf eine Schrauben ähnliche Art bewegte. Aber M. F.

die Ursache einer so zusammengesezten Bewegung wäre vielleicht ohnmöglich zu ergründen, da es überaus schwer fält, nur eine einzige krumlinigte Bewegung der Weltkörper deutlich einzusehen. Lassen Sie es uns also wenigstens versuchen, ob nicht die Bewegung der Erde um die Sonne, die hinlänglich war, der Sonne die scheinbare Bewegung vom Abend gegen Morgen zu verschaffen, geschickt genug sey, auch das wechselhafte Entfernen und Annähern derselben gegen den Aequator zu erklären.

Nehmen sie nur eine schiefe Lage der Erde gegen ihre Bahn an. Bemerkten wir nicht schon oben bei dem Monde ein ähnliches? Gedenken Sie sich, daß stets die Axe der Erde einerlei und eine unveränderte Lage behalte, so daß der Aequator, die Fläche der Erdbahn unter einem Winkel von $23\frac{1}{2}$ Grade schneidet; und Sie werden durch eine mittelmäßige Aufmerksamkeit diese Begebenheiten einzusehen fähig seyn. Eine Kugel, welche die Erde abbildet, auf welche der Aequator verzeichnet, und dergestalt um die Flamme eines Lichts in einer krummen Bahn beweget wird, daß der Aequator diese Bahn unter $23\frac{1}{2}$ Graden schneidet, würde mit einem mahle die ganze Sache leicht ma-

chen. Vielleicht entschliessen Sie sich M. F. zu einem so artigen Versuche; ja vielleicht übernehmen Ihre Freunde diese Beschäftigung, weil ich die Zuversicht habe, daß sie Ihnen gerne einer Bemühung überhoben werden. Und welches Verdienst M. F. werden Sie sich nicht um die Naturlehre machen, wenn Sie durch Ihre Wißbegierde und Höflichkeit, solchen Herren, die die Naturlehre nur dem Nahmen nach kennen, durch diese Beschäftigung, zu einer der vortrefflichsten Wissenschaft einen Geschmack einflösen! Lassen Sie sich inzwischen, da ich so unglücklich bin, Ihnen dieses durch eigene Versuche nicht selbst zeigen zu können, gefallen, durch einige Umwege, vermittelst einer Zeichnung, den Grund dieser Begebenheiten einzusehen. Die 22ste Fig. der III. Tab. dient hierzu. Hier ist ihre Abschilderung.

In S stellen Sie sich die Sonne vor, und die himlischen Zeichen schildern die Bahn der Erde, dergestalt, daß jedesmahlen drey Monathe vergehen, ehe die Erde aus A in B, aus B in C, aus C in D, und aus D in A gelangt. N P bedeute in einem jeden Stande der Erde, ihre Axe; und a q bemerke den Aequator, der sinnlich in den Ständen B und D, den Winkel q c S, und S c a von $23\frac{1}{2}$ Graden macht. Mit

Fleiß

Fleiß habe ich die Bahn der Erde so flach gezeichnet, weil es mir scheint, daß dadurch die Abbildung deutlicher wird; ob ich gleich gestehen muß, daß Sie M. F. dennoch Ihre Einbildungskraft einiger massen gebrauchen müssen, wenn die Vorstellung sinnlich genug werden soll.

Gedenken Sie nun, daß in den Ständen A und C, die Erde eine solche Lage hat, daß die Strahlen der Sonne senkrecht gegen die Axe NP fallen; so fält die Linie Sc, welche man von dem Mittelpunkte der Sonne gegen den Mittelpunkt der Erde ziehen kan, gerade auf den Aequator, und wir sehen alsdenn die Sonne nicht nur im Aequator, sondern auch in dem himlischen Zeichen des Widders. Wegen der perspectivischen Abbildung, kan die Zeichnung nicht anders als geschehen, ausfallen: Die Lage aber der Sonne gegen die Erde, in den Ständen A und C zeigt die Fig. 18. deutlicher; die mit eben denselben Buchstaben der Fig. 22 bezeichnet sind. Während dessen, daß sich die Erde in dreien Monathen durch die Zeichen ♏ ♐ ♑ bewegt, scheint es, daß die Sonne den Weg von ♈ ♉ und ♊ ♋ zurücke legt, und durch diese Bewegung der Erde gewint es das Ansehen, als ob die

Erde

Erde täglich über den Aequator höher stiege, so, daß wenn die Erde sich in B befindet, eben die Linie Sc, die, da die Erde in A war, in Aequator fiel, jezt durch den Winkel Scq, das ist $23\frac{1}{2}$ Grad über ihm erhoben ist. Bewegt sich nun die Erde aus B in C; so ruckt sinnlich die Sonne aus D in A, und zwar aus ♋ in ♌, aus dem ♌ in der ♍, und aus dieser in die ♎; und wenn die Erde in C kömt, so fält, wie in A, die Linie Sc abermahl rechtwinklicht gegen die Axe NP, oder in den Aequator. Während dessen also, da die Bewegung der Erde aus B in C geschieht, nimt täglich die Höhe der Sonne über dem Aequator ab, bis sie in C wieder in demselben erscheint.

Lassen Sie uns doch hiebei einen Augenblick stille stehen, um das vorige Bemerkte anwenden zu können. Nicht wahr, wenn die Erde sich in A befindet; so sehen wir die Sonne im Widder, und zugleich im Aequator. Also muß in eben dem Augenblick der Anfang des Frühjahrs seyn, wenn sich die Erde in A befindet. Komt die Erde in B, so sizt die Sonne im Krebs, und in eben diesem Zeitpunkte hat die Sonne die gröste Höhe über den Aequator. Hier muß also der Anfang des Sommers seyn. Gelanget endlich die

Erde

Erde in C, so scheinet abermahlen die Sonne im Aequator, und zugleich in dem himlischen Zeichen der Waage; hier muß folglich der Anfang des Herbstes seyn. Also begreiffe ich, daß die Zeit, in welcher sich die Erde von A bis B bewegt, die Sonne den Widder, Stier, und Zwilling, bis im Anfange des Krebses sinnlich durchlaufe; diese Zeit ist also das Frühjahr; und wenn die Erde aus B in C versezt wird, so scheint sich die Sonne, durch die himlischen Zeichen des Krebses, des Löwens, und der Jungfrau, bis im Anfange der Wage zu bewegen. Die Calender sagen uns aber, daß es alsdenn Sommer sey; die Zeit also, in der sich die Erde aus A in C bewegt, muß der Sommer seyn. Wie übereinstimmend M. F. ist dieses nicht mit dem, was ich in dem Anfange dieses Briefes, als eine beständige Erfahrung angab. Eben so verhält es sich mit der Bewegung der Erde aus C in D, und aus D in A, wo die erstere den Herbst, und die andere den Winter macht. Darf ich auch diese, eben so, wie den Sommer und das Frühjahr betrachten? Hier kan ich kürzer gehen.

In C, wenn sich daselbst die Erde befindet, und die Sonne in der Wage erscheint, ist der Anfang des Herbsies, die Sonne stehet im Aequator, und der Tag

ist

ist der Größe nach, der Nacht gleich. Gelanget die Erde aus C, nach und nach bis in D, so hat sie in D eine solche Lage, daß die Linie Sc, welche die Sonne mit der Erde zusammen hängt, mit dem Aequator den Winkel Sca, d. i. einen Winkel von $23\frac{1}{2}$ Graden macht. Hier hat also die Sonne den niedrigsten Stand für uns, und folglich muß alsdenn, wenn die Erde in D gelangt ist, bei uns der Anfang des Winters seyn. Die Zeit aber vom Anfange des Herbstes, bis im Anfange des Winters, ist der Herbst, und in dieser Zeit gehet scheinbarlich die Sonne durch die Zeichen der Wage, des Skorpions, und des Schützes, bis in dem Anfange des Steinbockes, wo auch in der That die Sonne zu seyn scheinet, wenn die Erde in D ist.

Kömt endlich nach dreien Monathen die Erde aus D in A, so scheint sich die Sonne durch die Zeichen des Steinbocks, des Wassermanns, und des Fisches zu bewegen, und wenn die Erde in A ist, wo das Jahr vollendet worden, so sizt die Sonne abermahlen im Widder, der Anfang des Frühjahrs ist vorhanden, da die Sonne, die im Winter so tief unter dem Aequator stand, sich wieder in denselben befindet.

Hundert sechs und funfzigster Brief.

So ist die Bewegung der Erde um die Sonne hinreichend genug, die bekannten Jahreszeiten hervorzubringen. Ja in ihr liegt zugleich der Grund von der Ab und Zunahme der Tageslänge. Auch diese Veränderung fordert einiges Erwegen. Sie wissen es schon, daß sich die Erde in 24 Stunden gleichförmig um ihre Axe drehet. Daher komt es, daß einige Einwohner die Sonne sehen, da sich andere in eben dieser Zeit in dem Schatten der Erde befinden: Die ersten haben folglich Tag, und diese befinden sich in einer Nacht. Denn wir nennen die Zeit, in welcher wir die Sonne sehen, Tag, und die Zeit, in der wir sie nicht sehen, heißen wir Nacht. Bemerken Sie dieses M. F. so wird es Ihnen leicht, die Veränderungen zu bestimmen, welche mit den Tägen und den Nächten, in den gewissen Ständen der Erde erfolgen müssen. Haben Sie wohl nichts von den heissen, temperirten, und kalten Strichen der Erde gehört? Vermuthlich. Lassen Sie uns diese näher kennen lernen, damit das künftige Urtheil desto vollständiger werden möge.

Der

1000 Hundert sechs und funfzigster Brief.

Der Aequator theilt die Erde in zwei gleiche Theile; und dieser Theil, in welcher der Nordpol liegt, oder der halbe Cirkel a N q, ist die nördliche; die andere a P q, heist die südliche Hälfte. Auf einer jeden Hälfte nimt man drei Striefen an; dieser, welcher dem Aequator am nächsten liegt, nämlich a r p q Fig. 22. heist der heisse Striefen, der an diesen angränzende r s r p, wird der temperirte Striefen; und der leztere, welcher den Polen am nächsten ist, nemlich f N r, oder f P r, heist der kalte Striefen. In dem nördlichen temperirten Striefen wohnen wir.

Ist nun die Erde Fig. 22. in A, wo wir den Anfang des Frühjahrs haben; so ist die Hälfte der Erdkugel erleuchtet, und die Einwohner in f, r, a, r, f, sehen die Sonne im Aufgange, oder haben Morgen. Wegen der gleichförmigen Bewegung der Erde um die Axe, kommen sie nach 12 Stunden in r, p, q. p, r, die Sonne gehet bei ihnen unter, und sie gelangen insgesamt nach abermahls 12 Stunden, wo sie sich während dessen in den Erdschatten befanden, wieder an dem vorigen Orte. Daher sehen alle Einwohner der Erde an diesem Tage eben so lange die Sonne, als sie dieselbe entbehren müssen, d. i. alsdenn ist auf der

ganzen Erde der Tag und die Nacht einander gleich. Vielleicht erläutert die 18te Figur das gesagte. Denn wenn in S die Sonne ist; so wird die Erde halb erleuchtet, und die Einwohner der andern Helfte befinden sich in einer Nacht. Durch die gleichförmige Bewegung der Erde um ihre Axe, muß demnach in diesem Stande auf den ganzen Erdboden der Tag der Nacht gleich seyn; und eben dieses findet statt, wenn sich die Erde in ihrer Bahn Fig 22. in dem Punkte C befindet, oder wenn wir den Anfang des Herbstes haben.

Von diesem Tage an, wo durchaus im Frühjahre der Tag der Nacht gleich war, wachsen die Tage, so, daß die Nächte kleiner werden, und wenn die Erde aus A bis in B gelanget ist, so haben wir den längsten Tag. Sehen Sie doch M. F. die in der 20. Fig. etwas grösser gezeichnete Erde an. Ist die Sonne in S, so wird in diesem Stande die Erde dergestalt erleuchtet; daß die Linie f r, die Gränzen dieses Lichts bestimmen. Und daraus erhellet es, daß weil sich die Erde um die Axe drehet, alsdenn die Einwohner in dem kalten nördlichen Striefen f N r, deren Bewegung mit der Linie f r parallel geschiehet, gar keinen

Untergang der Sonne haben, folglich in einem beständigen Tage leben. Weil aber bei den Einwohnern in dem temperirten nördlichen Striefen t p r f der abgeschnittene erleuchtete Theil grösser ist, als der dunkle, wo dieser die Nacht vorstellet; so haben sie auch hieselbst längere Tage als Nächte, und die Tage sind desto länger, je näher die Einwohner dieses Striefens, den kalten Striefen kommen. In dem heissen nördlichen Striefen t p q a, sind aus eben dem Grunde die Tage noch länger als die Nächte, ausser bei diesen, die gerade im Aequator wohnen, als bei welchen a c eben so groß ist als c q, bleibt durchaus der Tag der Nacht gleich; die übrigen hingegen, und zwar je mehr sie vom Aequator gegen den temperirten Striefen wohnen, haben um so mehr längere Tage und kürzere Nächte.

Ganz anders aber, und zwar entgegen gesezt, verhält es sich bey den Einwohnern der südlichen Hälfte. Diese, welche hier ausser dem Aequator in dem hizzigen Striefen a q p t wohnen, haben kurze Tage und lange Nächte; doch noch längere Tage, als diese, welche den temperirten südlichen Striefen t p r f bewohnen; und die Einwohner des kalten südlichen Striefens f r P f sehen gar die Sonne nicht, sie leben in einer steten

Nacht.

Nacht. Wir wollen dieses ein für allemahl bemerken, daß die südlichen Einwohner gerade die entgegengesezten Jahreszeiten mit den Einwohnern des nordlichen Theils haben, so, daß wenn wir lange Tage und kurze Nächte empfinden, jene umgekehrt lange Nächte und kurze Tage haben. Ja wenn wir Frühjahr erleben, so haben jene in eben diesem Augenblick den Anfang ihres Herbstes; ist bei uns Sommer, so haben sie den Winter, und so fortan. Einige Betrachtung der Fig. 22. lehrt auch dieses sehr sinnlich. Werden Sie M F. es mir also wohl erlauben, wenn ich dieses in Zukunft als bekant annehme, und meine Erzählung nur allein auf diese Erscheinungen einschränke, welche auf der nördlichen Hälfte erfolgen? Mein Vortrag dürfte in dem gegentheiligen Falle zu weitläuftig, und ohne Zweifel zu verdrießlich werden.

Bei der nördlichen Hälfte wachsen also die Tage beständig, so lange sich die Erde aus A in B Fig. 22. bewegt, in B ist bei uns der längste Tag, und in der Bewegung der Erde aus B in C, nehmen stets die Tage ab, und die Nächte zu, bis wir in C selbst, abermahlen Tag und Nacht gleich, und mit diesem Zustande zugleich den Anfang des Herbstes haben.

In D ist der Anfang des Winters. Hier hat die Erde gegen die Sonne eine solche Lage, daß die südliche Hälfte mehr als die nördliche erleuchtet wird. Die Linie fr Fig. 21. bezeichnet auch hier die Gränze der Erleuchtung, wenn nemlich die Sonne in der punktirten Linie S gedacht wird. Drehet sich nun die Erde in dieser Lage um ihre Axe; so zeigt die Abbildung, daß die Einwohner in dem ganzen kalten nördlichen Striefen frNf die Sonne gar nicht sehen; sie sind folglich in einer steten Nacht. Die Einwohner des temperirten Striefens f r p t haben kurze Tage und längere Nächte; und eben dieses findet bei den Einwohnern des heissen nördlichen Striefens t p q a stat, doch dergestalt, daß auch hier die Einwohner des Aequators stets Tag und Nacht gleich, die andern aber, je mehr sie sich dem Nordpole nähern, desto kürzere Tage haben. Da nun, wenn die Erde aus B in C, uud aus C in D versezt wird, nicht mit einem mahle, sondern nur nach und nach diese Veränderung der Tageslänge erfolgt; so werden vom Anfange des Sommers bis an den kürzesten Tag im Anfange des Winters, die Tage stets kürzer, und die Nächte hingegen länger.

Vermuthlich ermessen Sie jezt M. F. was erfolgen müsse, wenn die Erde aus D in A gelanget. In D ist der kürzeste Tag, in A aber der Anfang des Frühjahres, folglich Tag und Nacht gleich. Also müssen in diesem Wege, den die Erde aus D, in A zurücke legt, stets die Tageslängen wachsen, und zwar um so mehr, je näher die Erde dem Punkte A kömmt. Solte es Ihnen also wohl schwer fallen können, aus dem bisher Angezeigten, besondere Folgen, und solche Bestimmungen zu ziehen, die mit der Erfahrung übereinkämen? Ist es jezt nicht nothwendig, daß vom Anfange des Winters, biß im Anfange des Sommers die Tage stets wachsen; und daß sie im Gegentheile vom Anfang des Sommers, biß im Anfange des Winters täglich abnehmen? Wird nicht wechselsweise bei den Polen N und P, ein halbes Jahr Tag, und ein halbes Jahr ohne Aufhören beständig Nacht seyn müssen? Und werden die südlichen Einwohner der Erde, in eben dem Striefen nicht Sommer haben müssen, wenn wir den Winter empfinden; und Frühjahr alsdenn erleben, wenn wir uns in dem Herbste befinden?

Hundert sieben und funfzigster Brief.

Noch M. F. kan ich diese Betrachtung nicht endigen. Sie scheint mir viel zu anmuthig zu seyn, als daß ich Sie nicht ersuchen solte, mit mir annoch eine kleine Reise über die Erde vorzunehmen. Wären wir bei dem Nordpole in N, und hielten uns daselbst vom Anfange des Frühjahres biß ans Ende des Sommers auf; so sähen wir die Sonne gar nicht untergehen: Sie würde sich beständig mit dem Horizonte parallel bewegen, denn dieser läge alsdenn in dem Aequator. Und was denken Sie wohl, solte Ihnen dieser Anblick wohl nicht eben so neu, als ergözzend vorkommen? Hielten wir uns im Gegentheile bei dem Aequator auf; so lägen die Weltpole im Horizonte, und die Sonne würde alsdenn, wenn sie bei uns, die wir in dem temperirten Striefen wohnen, das Frühjahr, oder den Herbst machte, das ist, wenn sie im Aequator erscheint, senkrecht über unsere Scheitel gehen; denn hätten wir im Mittage keinen Schatten. Ja hier so wohl, als auch in den hizzigen südlichen und nördlichen Striefen wäre wirklich in einem Jahre zweimahl Sommer. Denn alsdann ist der Som-

mer vorhanden, wenn die Sonne den höchsten Stand über uns bekömmt. Betrachten Sie doch die 23. Fig. T bedeute die Erde, S. die Sonne im Frühjahre oder im Herbste, der Bogen S m bedeute die gröste Entfernung der Sonne vom Aequator, wo sie, wenn sie sich in m befindet, bei uns in dem temperirten Striefen den Sommer macht; und n, sey die gröste Tiefe der Sonne, bei uns im Winter. Da nun die Sonne in einem Jahre den Bogen n m aufwärts, und m n im niedersteigen sinnlich durchlauft; so muß sie auch den Einwohnern zwischen p und o zweimahl im Jahre am höchsten seyn, einmahl, indem sie sich gegen den Nordpol, und das andere mahl, wenn sie sich gegen den Süderpol vom Aequator entfernt, das heist, die Einwohner der hizzigen Striefen haben jährlich zweimahl Sommer. Wie weit M. F. können Sie diese Gedanken fortsezzen, wenn sie hierüber nur ein wenig nachzudenken belieben.

So sehen wir die Gründe, aus welchen die abwechselnde Tageslängen ihren Ursprung nehmen. Aber wie hält es mit der veränderlichen Wärme und der Kälte in den bestimten Jahreszeiten? Sie wissen es, daß es im Winter kalt, und im Sommer warm sey.

Der Herbst und das Frühjahr hält das mitlere zwischen diesen. Wie sind diese Begebenheiten möglich? Grösstentheils M. F. lassen sie sich aus der bestimten Lage der Erde gegen die Sonne erklären. Ich sage: grösstentheils. Denn wir müssen freilich die Sonnenstrahlen als die erste Ursache der auf der Erde befindlichen Wärme ansehen: Aber diese Wirkungen, welche sie in Absicht der Wärme dem Erdboden in seiner bestimten Lage ertheilen können, müssen wir von derjenigen Wärme wohl unterscheiden, die wir wirklich empfinden, und die in der That gewisser Umstände wegen ganz anders ausfält, als sie seyn würde, wenn diese Umstände fehlten. Ich muß von beiden, doch zuerst von jener Wärme reden.

Ein Ihnen längst bekantes Gesezze der Natur bestehet darin, daß ein jeder Körper in einer senkrechten Richtung gegen den andern, am mehresten; am wenigsten aber alsdenn wirke, wenn seine Richtung schief gegen den andern Körper fält. Werden Sie daraus nicht zu schließen genöthiget, daß alsdenn die Sonnenstrahlen ihre erwärmende Kraft gegen einen Ort der Erde am mehresten äussern müssen, den sie senkrecht berühren; und daß ihre Stärke warm zu machen um

so

so mehr abnehmen werde, je schiefer sie denselben Ort treffen? Ja M. F. ohne darauf zu sehen, daß schief gegen die Erde anfallende Strahlen für sich betrachtet nur mit einem Theile ihrer Kraft wirken können, da sie im Gegentheile mit ihrer ganzen Stärke sich wirksam zu erweisen vermögen, wenn sie senkrecht anfallen; so ist doch ausser diesem sehr leicht zu ermessen, daß überhaupt die schiefen Strahlen in ihrer Wirkung mehr als die senkrechten müssen gestöret werden. Sehen Sie doch einen Augenblick die 24. Figur der IVten Tab. an. Sind nicht hier die senkrechten Strahlen der Sonne S, nemlich a b, und c d kleiner, als die schiefen a c und c f? Also haben diese einen grössern Raum, als jene, zu durchwandern, und die schiefen Strahlen müssen sich auch über einen grössern Raum der Erdfläche verbreiten, als wenn sie senkrecht anfallen. Werden sie also nicht in der schiefen Lage in dem grössern Raume, den sie durchwandern, einen stärkern Widerstand empfangen, und bei der grössern Fläche der Erde, über welche sie sich verbreiten, ihre Kraft zu erwärmen weniger anwenden können, als in dem andern und senkrechten Anfalle möglich ist?

Dieses zum Grunde gesezt, so sehen Sie M. F. vermuthlich ein, daß im Anfange des Frühjahrs, und im Anfange des Herbstes, die Kraft der Sonnenstrahlen gegen unsere Erde in der That einerley seyn müsse. Denn in beiden Fällen befindet sich die Erde in A und C, Fig. 22. in einerley Lage gegen die Sonne. Weil aber die Sonnenstrahlen im Anfange des nördlichen und südlichen temperirten Striefens schon schief, am schiefesten aber in eben dieser Zeit in den kalten Striefen anfallen, und nur alleine gegen den Aequator senkrecht gerichtet sind, wie Sie bei der 18ten Fig. durch die Linien S p, S r, und S q sehen können; so muß auch in dieser Zeit die Hizze bei dem Aequator groß; gemäsigt im temperirten Striefen, und schwach in dem kalten Striefen seyn.

Wenn aber im Frühjahre die Erde sich von A biß B bewegt, denn ändert sich täglich die Lage dieser Strahlen, so daß am Ende des Frühjahrs, d. i. im Anfange des Sommers die Strahlen S p c Fig. 20. den Anfang des temperirten Striefens senkrecht treffen, den übrigen Theil aber des temperirten, und des ganzen kalten Striefens zwar schief, durch die Strahlen S r, S f, anfallen, doch aber nicht so schief berühren, als

damahls,

damahls, da sich noch die Erde in A befand. Daher muß bei dieser Lage der Erde, die Hizze im Anfange des temperirten Striefens am grösten, stark im Raume p r, und gemäßigt in r N f seyn. Da nun vom Frühjahre an, biß die Erde den Punkt B in ihrer Bahn erreicht, die Tage stets länger werden, auch die Sonnenstrahlen gegen den temperirten Striefen senkrechter anfallen; dürfen wir es uns denn wohl befremden lassen, daß vom Frühjahre an biß im Sommer täglich die Wärme wächst?

Gelangt aber die Erde aus dem Ort B nach und nach in C Fig. 22. so nimt die Länge des Tages beständig ab; die Strahlen der Sonne fallen auch täglich schiefer an, biß in C die Erde eben die Lage bekömt, wie Fig. 18 abbildet. Muß also nicht aus beiden Ursachen die Wärme an sich betrachtet, täglich abnehmen; und wenn die Erde in C gelanget ist, eine ähnliche Veränderung in Ansehung der Wärme stat finden, als wir vorhin bei dem Frühjahre bemerkten?

Kömt endlich die Erde aus C in D, so nehmen die Tage noch mehr ab; die Strahlen fallen auf dem temperirten Striefen täglich schiefer und schiefer; und im

Anfang

Anfang des Winters, wo alsdenn die Erde die Fig. 21. abgebildete Lage bekomt, fallen die Strahlen S t und S s an der nördlichen Hälfte am schiefesten an, und in dem kalten Striefen kommen gar keine Strahlen. Ist es daher nicht ganz natürlich, daß sie hier am wenigsten wirken, und daß wir folglich in diesem ihren Stande auf dem temperirten Striefen, die geringste Wärme empfinden?

Gedenken Sie nun, daß sich die Erde während des Winters aus D nach A bewegt. Die Tage wachsen, und die Strahlen der Sonne kommen allmählig weniger schief zu uns. Was folgt hieraus anders, als daß die Kälte allmählig mäßiger werden, folglich täglich die Wärme zunehmen müsse?

Wenn es Ihnen M. F. gefält, auf eben diese Art, wie wir bisher die nördliche Erdhälfte betrachtet haben, mit der südlichen Hälfte zu verfahren; so sehen Sie ebenfals, wenn ehe bei diesem oder bei jenem Striefen, die Hizze am stärksten, und wenn und wo sie am gemäßigsten ist. Und auch aus diesem Erwegen, können Sie das oben bemerkte aufs Neue bestätigt finden, nemlich daß die Jahreszeiten auf der nördlichen und

südli-

südlichen Hälfte der Erde stets entgegengesezt sind, und daß, wenn wir auf der nördlichen Seite das Frühjahr, den Sommer, den Herbst und den Winter haben, die Einwohner der südlichen Hälfte im Gegentheile den Herbst, den Winter, das Frühjahr und den Sommer erleben.

Hundert acht und funfzigster Brief.

Das, was ich in dem vorigen Briefe zu bemerken Gelegenheit hatte, betraf nur ein Urtheil über die abwechselnde Kälte und Wärme, welcher die Erde ihrem Stande und der bloßen Wirkung nach, unterworfen war, welche die Sonnenstrahlen auf ihr hervorzubringen vermogten. Wir würden aber M.F. in der That fehlen, wenn wir uns überreden wolten, daß hieraus allein die veränderte Witterung in den verschiedenen Jahreszeiten könte beurtheilt werden. Wenigstens würde damit die Erfahrung nicht gänzlich übereinstimmen. Wollen wir uns also nicht darum bekümmern, daß wir einsehen, wie es zugehe, daß die abwechselnde Wärme und Kälte nicht gerade also erfolgt, als sie

nach

1014 Hundert acht und funfzigster Brief.

nach der Betrachtung der Lage der Erde gegen die Sonne sonst nothwendig erfolgen müste?

Ohne Zweifel M. F. ist es Ihnen von der Kindheit an bekant genug, daß wir noch eine merkliche Zeit nach dem Anfange des Frühjahres, sehr rauhe und unangenehmere Tage haben, als wir in den ersten Tagen nach dem angefangenen Herbste, wahrnehmen. Nach dem im vorigen Briefe bemerkten aber, solte sich dieses völlig umgekehrt verhalten; nach demselben müsten die folgenden Tage des Herbstes schon rauher, und die ersten Tage nach dem Frühjahre schon schöner seyn. Denn dort nehmen die Tage, und mit ihnen die Wärme ab, hier aber nimt beides zu: Dort fallen die Sonnenstrahlen täglich schiefer; hier fallen sie täglich weniger schief an der Erde an. Noch mehr: Nicht gerade in der Zeit, wo der Anfang des Sommers ist, haben wir die gröste Hizze; und nicht in dem ersten Anfange des Winters ist die gröste Kälte. Jene folgt gewöhnlich am Ende des Julii, und diese gegen den Februar. Gleichwohl nehmen dort schon die Tage ab, und hier zu: dort fallen die Sonnenstrahlen schon schiefer an, wie zuvor, und hier schon senkrechter. Wie wollen wir jezt dieses sich Widersprechende heben, und darüber

über ein gegründetes Urtheil fällen? Vieleicht mißfält Ihnen folgende Erklärung nicht gänzlich.

Unleugbar ist es, daß die Empfindungen, welche wir von der wirklichen Wärme in den verschiedenen Jahreszeiten haben, nicht einzig und allein von den Sonnenstrahlen abhängen. Wir müssen hiebei allerdings auf den vorigen Zustand sehen, dem die Erde unterworfen war. Erwegen wir dieses, und erinnern wir uns, was wir in dem ersten Theile dieser Briefe von der Mittheilung der Wärme festsezten; so kan es nicht mehr fehlen, wir müssen bei der Anwendung dieser Regeln, die Ursachen eines so scheinbaren Widerspruches entdecken.

Im Herbste M. F. werden die Tage kürzer, und die Kraft der Sonnenstrahlen nimt durch ihren stets vermehrten schiefen Anfall täglich ab. Daher muß die Erde im Herbste von der im Sommer empfangenen Wärme täglich mehr verlieren, als sie am folgenden Tage wieder ersezt bekommen kan. Denn jezt sind die Nächte länger, als die Tage. Es muß daher die Erde, wenn sie sich in D Fig. 22. befindet, nohtwendig sehr erkaltet, und der vorigen Wärme, wo nicht

gänz-

gänzlich, doch grösten Theils beraubet seyn. Bewegt sie sich nun von D gegen A, so nehmen zwar allmählig die Tage zu; aber sie werden doch in den ersten Wochen kaum merklich länger. Es ist daher unmöglich, daß die Strahlen der Sonne, die, ob sie gleich nicht mehr so schief, wie vorher anfallen, durch diese geringe Veränderung, und durch die etwas verlängerte Zeit, vermöge welcher sie in der Erde wirken können, eine merkliche Wärme solten hervorbringen. Wissen wir es nicht, daß ein erkalteter Körper, dem nähern warmen, um so mehr und schnell die Wärme raubt, je dichter und je kälter derselbe ist? Die so sehr bisher erkaltete Erde raubt also gleichsam in einem Augenblick die Wärme, welche die Luft von der Sonne empfängt, und selbige wird so gleich in diesem großen und kalten Klumpen so sehr zerstreut, daß sie bei uns keine Wirkung der merklichen Wärme geben kan. Was folgt hieraus anders, als daß in den ersten Tagen des Winters die Luft sehr rauh, und kälter als zuvor werden müsse? Denn ihre empfangene Wärme theilt sie der Erde sehr schnell mit: wir empfinden also stets einen grösern Mangel derselben, das heist, wir haben nach dem natürlichen Laufe, in den folgenden Tagen des Winters, die gröste Kälte auf der Oberfläche der Erde.

Je näher aber die Erde dem Punkte A kömt, desto länger werden die Tage, und die Sonnenstralen fallen weniger schief an. Aus diesen beiden Ursachen nimt also auf der Erde die Wärme zu. Und weil, wenn die Erde aus A nach B bewegt wird, die Tage stets länger als die Nächte werden, auch die Sonnenstralen gegen den Theil der Erde, den wir bewohnen, am mehresten senkrecht anzufallen anfangen, so muß auch der Erde täglich mehrere Wärme mitgetheilet werden, als sie in den darauf folgenden kürzern Nächten verlieren kan. Und ist es nun nicht ganz natürlich, daß in der Zeit, wo sich die Erde aus A nach B bewegt, stets die Wärme wächst?

Eine geringe Aufmerksamkeit erlaubt uns, aus dem bisher angezeigten einige Folgen zu ziehen, die Ihnen ohne Zweifel nicht frembde sind. In dem ersten Monathe des Jahres, wo sich die Erde aus D biß in dem Zeichen ♑ bewegt, muß es eigentlich recht kalt seyn; in dem zweiten Monathe, da sie sich vom ♑ biß in die ♒ bewegt, muß die Kälte etwas nachlassen; und in dem dritten Monathe, wenn die Erde aus der ♒ in die ♓ gelanget, wird die Kälte merklich ver-

schwinden. Hier thauet folglich die bei uns gefrorne Erde auf; die Dünste werden in die Luft erhoben, und zwar um so mehr, je mehr sich die Erde dem Zeichen des ♏↗ nähert: ihre oft schleunige Veränderungen in der Kälte und Wärme verursachen geschwinde Abwechselungen der Winde, und nicht selten entstehen hieraus die stärksten Orkane.

Nunmehro werden die Tage fast sichtlich länger, die Sonnenstralen fallen merklich senkrechter an, je mehr sich die Erde aus dem ♏↗ in den ♐ bewegt. Ist es nun noch wohl zu bewundern, daß dieser Monath, den wir den May nennen, der angenehmste im ganzen Jahre ist? Hier ist die Hizze gemäßigt; der Ueberrest der Kälte, welche die Erde drückte, verschwindet; alles empfängt ein neues Leben, die trüben Tage verlieren sich allmählig; die Pflanzen, die Knospen und Blätter brechen hervor: und diese schleunige Veränderung der ganzen Natur vermindert das Andenken jener überlebten traurigen Tage.

In dem Raume, wo sich die Erde aus dem ♐↗ in dem ♑ bewegt, wird ihr täglich eine neue Wärme zuge-

zugefügt; die schwülen Tage nehmen den Anfang: die Hizze wird beschwerlich, schwefelichte Dünste werden in die Luft erhoben; sie entbinden sich, und geben die Donnerwetter, und die oben abgeschilderten feurigen Lufterscheinungen.

Sehen Sie es nun M. F. warum nach dem gewöhnlichen Laufe der Natur, und wenn nur nicht besondere Umstände gewisse Veränderungen verursachen, der Jenner stets kalt; der Februar gemeiniglich gelinder, und der Merz schon gemäßigt ist? Warum der Aprill stürmisch; der May angenehm, und der Junius zimlich heiß wird? Vermuthlich verursache ich Ihnen nunmehro keinen Verdruß mehr, wenn ich auch die übrigen Veränderungen erwege.

Hundert neun und funfzigster Brief.

Bewegt sich im Sommer die Erde aus B in C, Fig. 22. so nehmen zwar die Tage ab, die Sonnenstralen fallen auch schon schiefer an, als zuvor; beides aber ist in dem ersten Monathe, wo sich die Erde

aus dem ♑ in ♒ bewegt, nicht sehr merklich. Folglich wird, in einem jeden folgenden Tage, der Erde ein neuer Grad seiner vorigen Wärme zugefügt; und muß es nun nicht in dem Julio sehr heiß seyn? Im August-Monathe, wo wir aus dem ♒ in den ♓ versezzet werden, nehmen merklich die Tage, und der senkrechte Anfall der Sonnenstralen ab. Also solte es hier schon merklich kälter werden, und doch geschiehet dieses nicht; die mehreste Zeit sind so gar die Tage bis in die Mitte des Augusts unerträglich heiß. Wie ist nun diese Begebenheit möglich? Eine sehr natürliche Erscheinung. Denn ein einmahl recht erhizter Körper verliert nicht seine Wärme sehr geschwinde; und da alsdenn bei uns annoch die Tage länger als die Nächte sind, so wird der Erde in dem folgenden Tage stets mehrere Wärme zugefügt, als sie in der vorigen Nacht verlohr. Kan nun wohl unter diesen Umständen die Wärme, wenigstens in den ersten Tagen des Augusts sehr merklich abnehmen?

Aber nun nimt am Ende des August-Monaths, und im September, d. i. wenn sich die Erde aus dem Zeichen des ♓ in den ♈ bewegt, die Wärme sinnlich ab. Die Nächte werden länger, und die schon sehr

schief

schief anfallenden Sonnenstralen ersezzen nicht allemahl so viel an Wärme an dem folgenden Tage, als in der Nacht der Erde entzogen worden.

Eben dieses findet um so mehr statt, je mehr sich die Erde aus dem Punkte C gegen D bewegt. Im October, wo sie sich in dem Raume ♍ befindet, giebt es noch schöne Tage. Der einmahl vom Anfange des Frühjahrs bis ans Ende des Sommers so sehr erhizte Erdklumpe, läst seine Wärme in den ersten Tagen des Octobers noch nicht gänzlich fahren; noch bleibt sie merklich, und nur nach und nach wird sie vermindert. Stärker aber geschiehet die Abnahme der Wärme im November, wenn sich nemlich die Erde aus dem ♉ in die ♊ bewegt; und bei nahe ist sie im December, wenn die Erde aus dem Zeichen der ♊ in den ♋ versezzet wird, gänzlich dahin.

So sehe ich aus dieser Betrachtung deutlich ein, warum der Julius sehr heiß, der August schon weniger, und der September mehr kühle werden müsse; warum oft der October angenehm, der November rauh, und der December kalt seyn müsse.

Vielleicht M. F. erläutert eine Ihnen längst bekante Beobachtung diese Begebenheiten, wenigstens in Ansehung der vorzüglichsten Stücke, welche ich zur Erklärung derselben mir bediente. Wie lange erhalten Sie nicht das einmahl ins Sieden gebrachte Thewasser, im Kochen, und zwar durch wenige in der Kohlpfanne gelegte glüende Kohlen? Und wie ist dieses anders möglich? Wenn sie dem Theewasser wenigstens eben so viele feurige Materie ersezzen, als ihm durch das Ausdampfen und durch die Mittheilung der Wärme von der Luft, entzogen wird; so muß wohl nothwendig einerley Zustand des Siedens bleiben. Wie aber, getrauen Sie sich wohl einen Theekessel mit kaltem Wasser, auf eben diese Kohlen gesezt, die jenes im Sieden erhielten, zum Kochen zu bringen? Nimmermehr. Denn dieses Feuer ist lange nicht hinreichend, eine solche Menge des Wassers in derjenigen schwingenden Bewegung zu bringen, als es zum sieden bedarf.

Diese Beispiele lehren uns die beiden Wahrheiten, auf welche ich mich in dem vorigen so oft beziehen muste; nemlich ein einmahl völlig erkalteter Körper kan durch wenige hinzugekommene Wärme nicht sinnlich erwärmet werden: Und ein einmahl recht erhizter Kör-

per

per wird, bei einer mäßig ersezten Wärme, nicht leichte merklich kalt. Jenes findet bei der Erde alsdenn statt, wenn sie sich aus D in A bewegt; und dieses ist der Zustand der Erde, wenn sie sich vom Sommer dem Herbste nähert.

So richtig M. F. diese Säzze sind, eben so wenig dürfen wir selbige bei der Beurtheilung der monathlichen Veränderungen der Witterung, einzig und alleine betrachten. Nein, die besondere Beschaffenheit der Erde, die nicht in allen Plätzen ihrer Oberfläche einerlei ist; dieses, ob der Ort hoch, oder niedrig liegt; ob Wässer in der Nähe vorhanden sind, oder ob sie mangeln, verursachen gar mannigfaltige Abwechselungen und Veränderungen. Warum empfinden wir M. F in dem sonst reizenden Belvedere so oft eine merkliche Kälte, wenn wir in unserm Thale für Hizze fast verschmachten? Liegt hier wohl der Grund alleine in den Sonnenstralen? Gewiß nicht, aber vermuthlich ist er in dem zu suchen, daß dieses schöne Gefilde erhaben liegt. Denn wer weiß es nicht, daß es auf Bergen allemahl kühler sey, als in den Thälern, wenn beide gleich stark beschienen werden? Theils prellen die Sonnenstralen vom Gebirge gegen das Thal,

und würken die Wärme gedoppelt: theils häuffen sich auch im Thale die brennlichen Dünste, da sie im Gegentheile von den Bergen frei weichen können. Ursachen genug, warum diese bestimten Wirkungen kommen.

Auch die Winde M. F. tragen zu diesen Veränderungen gar vieles bei. Sie stammen alle von dem aufgehobenen Gleichgewichte der Luft ab. Die schleunige Abwechselung der Wärme und der Kälte, die in den verschiedenen Monathen oft sehr merklich ist, enthält die Quelle der schleunigen Ausdehnung und des Zusammengehens der Luft; sie ist die Ursache des erwehnten aufgehobenen Gleichgewichts. Ohne also auf dasjenige zu sehen, was ich kurz zuvor als eine hinreichende Ursache angab, daß in den bestimten Monathen nicht allemahl die abgebildeten Begebenheiten, genau also erfolgten, als sie nach der Bewegung und Lage der Erde gegen die Sonne sonst erfolgen solten, können auch die Winde sehr merkliche Veränderungen verursachen. Und wissen Sie es nicht, daß ein Nordwind, bei einer sonst heitern Luft, stets eine Kühle hervorbringt? Vielleicht M. F. ist diese Erzählung vermögend, Ihre Aufmerksamkeit auf die Witterung rege zu machen. Mangelt selbige nicht, so überrede ich mich beinahe, daß es Ihnen nicht

gar

gar schwer fallen könne, aus dem vorigen Zustande, dem die Erde unterworffen war, und aus dem, was man jezt wahrnimt, nicht ungegründete Ursachen zu entdecken, warum zu den bestimten Zeiten diese und keine andere Witterungen erfolgen dürften. Erinnern Sie sich doch, was ich oben bei den Donnerwettern und von den feurigen Lufterscheinungen in dem ersten Theile anzeigte. Dieses Urtheil, woher es nemlich käme, daß nach dem Donnerwetter sich stets eine kühle Witterung einzustellen pflegt, ist hier vollkommen anzuwenden. Aber die besondere Witterung vorherzusagen, dieses ist eine Sache, die, wenn sie möglich ist, doch gewiß auf eine große Reihe von Beobachtung, nicht eines einzigen, sondern überaus vieler Länder und Provinzen muß gebauet werden. Vielleicht gefält es Ihnen, dereinst hierüber meine Muthmassungen zu hören.

Hundert und sechzigster Brief.

So ausgedehnt, so weitläuftig und erheblich waren die Vortheile, welche wir durch die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Axe, und durch ihre

jährliche Bewegung um die Sonne erhalten konten. Solte uns diese Betrachtung jezt wohl nicht berechtigen, daß wir ein ähnliches von den übrigen, von uns entfernten Planeten glaubten? O! M. F. lassen Sie uns doch selbige in dieser Absicht noch aufs Neue betrachten. Sie wissen es, daß sich die mehresten Planeten um ihre Axe bewegen, und daß es wenigstens höchst wahrscheinlich sey, daß sich ebenfals Merkur und Saturn, ob wir gleich diese Bewegung bei ihnen nicht sinnlich wahrnehmen können, um ihre Axen wälzen. Und alle Planeten, ohne Unterschied, bewegen sich in gewissen Bahnen um die Sonne: Selbst die Nebenplaneten äussern diese Bewegung um ihre Hauptplaneten Werden wir denn nicht aus ähnlichen Begebenheiten, ähnliche Folgen ziehen dürfen? Die tägliche Umdrehung der Erde um die Axe war die Ursache der abwechselnden Tage und Nächte: Und die jährliche Bewegung um die Sonne, war der Grund der abwechselnden Jahreszeiten, und der davon abhangenden kurzen und langen Tage. Ganz gewiß M. F. wird ein gleiches bei den übrigen Planeten vorfallen müssen; und vielleicht fält es Ihnen nicht mehr schwer, die Größe der Zeiten zu bestimmen, in welchen bei demselben diese Veränderungen erfolgen müssen.

Lassen Sie uns wenigstens zum Vergnügen, diese Gedanken auf die Planeten anwenden, von welchen wir überzeugt sind, daß sie sich würklich um ihre Aren bewegen. Venus drehet sich innerhalb $23\frac{1}{3}$ Stunde um die Axe: Mars äussert diese Bewegung in $24\frac{2}{3}$ Stunden; Jupiter innerhalb 10 Stunden; und der Mond, in einer Zeit von 28 Tagen. Theilen wir nun den Tag, das ist die Zeit dieser Umdrehung, wie wir bei uns zu thun gewohnt sind, in 24 gleiche Theile, von welchen ein Theil eine Stunde heist; so sind die Stunden bei der Venus etwas kleiner, und bei dem Mars etwas grösser, als bei uns: Bei dem Jupiter sind die Stunden nicht einmahl halb so groß, als die unsrigen. Aber wenn sich der Mond in 28 Tagen um seine Axe drehet, so bedeutet mehr als ein ganzer Tag, bei ihm so viel, als eine Stunde bei uns.

Auch die Lage der Axe der Planeten ist schief gegen ihre Bahnen gerichtet, eben so, als wie wir dieses bei der Erde bemerkten. Nichts ist also natürlicher, als daß auch ihr nördlicher Theil, bei der Bewegung um die Sonne, das eine mahl mehr, das andere mahl aber weniger das Licht empfängt. Und folgt nun wohl nicht hieraus, daß auch bei den übrigen

Plane-

Planeten die Abwechselungen des Sommers, des Herbstes, des Winters und des Frühjahrs; und bei jenen beiden Zuständen, abnehmende; bei diesen aber, wachsende Tage, seyn müssen? Ja nunmehr können wir so gar die Größe der Zeiten bestimmen, in welchen diese Veränderungen erfolgen. Theilen Sie nemlich die Zeit, in welcher die ganze Bahn von einem Planeten durchwandert wird, in vier gleiche Theile; ein solcher Theil ist ohngefähr die Größe, in welcher diese Haupterscheinungen erfolgen. Merkur bewegt sich innerhalb 88 Tagen um die Sonne: Also ist bei ihm jedesmahl der Sommer der Herbst, der Winter und das Frühjahr, eine Zeit von 22 Tagen. Die Venus bewegt sich um die Sonne beinahe innerhalb drei viertel Jahren, oder in einer Zeit von 225 Tagen. Also dauret eine jegliche dieser Jahreszeiten bei der Venus 55 Tage. Mars kömt beinahe in zween Jahren um die Sonne. Diese Abwechselungen der Jahreszeiten dauren also bei ihm jedesmahl ein halbes Jahr. Jupiter kömt in zwölf Jahren, und Saturn endlich innerhalb 30 Jahren um die Sonne. Muß also nicht der Winter bei jenem drey ganzer Jahre, und bei diesem beinahe sieben und ein halbes Jahr lang seyn? Eben also verhält es sich mit dem Frühjahre, dem

Som-

Sommer und dem Herbste. Aber bey dem Monde, der alle vier Wochen seine Bewegung um die Erde vollendet, ist diese Abwechselung von sieben zu sieben Tagen.

Wozu dieses? Fragen Sie M. F. Mir deucht immer, daß diese Schlüsse schon angenehm seyn würden, wenn sie gleich sonst für uns keinen andern Nuzzen, als nur die Vermehrung der Kenntniß gäben. Vielleicht aber halten Sie dereinst dergleichen Anmerkungen nicht für überflüßig. Wie, wenn sie den Gedanken, daß die übrigen Planeten ebenfals mit lebendigen und vernünftigen Kreaturen bewohnt wären, mehr erhärteten, solten sie denn wohl unnüzlich seyn? In Wahrheit M. F. suche ich Sie zu überreden, daß alle Planeten lebendige, und zwar vernünftige Geschöpfe enthalten. Und wie können wir dieses wohl läugnen! Ist nicht die Erde allen übrigen Planeten ähnlich? Solten wir denn nun nicht schon mit vollem Rechte vermuthen dürfen, daß auch diese, so wie die Erde, Einwohner ernährten? Die Sache verdient, meiner Einsicht nach, einige Betrachtung.

Erwegen Sie doch M. F. den Nuzzen und die Vortheile, welche wir von der Sonne haben. Wo wären wir, wenn keine Sonne wäre? Kan ohne ihre Mitwürkung dasjenige wohl wachsen, und hervorgebracht werden, welches wir zu unserer Dauer, zu unserer Erhaltung und Bequemlichkeit, so unentbehrlich bedürfen? Und wenn sie die Erde nicht erleuchtete, wie wolten wir wohl die Bedürfnisse suchen, wählen, und zu unserm Vortheile anwenden? Lassen Sie es uns nur gestehen, daß die Sonne deswegen die Erde erleuchtet und erwärmet, damit selbige dem Menschen die benöthigte Unterhaltung geben, und ihn in die Verfassung sezzen könne, daß er sie mit Wohlgefallen bewohnen, und über die Kreatur auf derselben herrschen könne. Nun sind aber alle Planeten der Erde ähnlich: Sie werden auch eben wie diese von der Sonne erleuchtet und erwärmt; sie haben ebenfals abwechselnde Tage und Nächte; bei ihnen finden auch abwechselnde Jahreszeiten statt; und einige als Jupiter, und Saturn, haben so gar Mönde, die sich um selbige, so wie der Mond um die Erde, bewegen. Sagen sie doch M. F. zu welcher Absicht sind die leblosen Kreaturen auf der Erde? Sind sie nicht insgesamt zum Vortheile lebendiger und vernünftiger Geschöpfe da? Wozu bedürfen

sen wohl leblose Körper des Lichts und der Wärme? In, Wahrheit wenn die vernünftigen Wesen vorzüglich des Lichts und der Wärme bedürfen, theils ihrer Dauer gewiß zu seyn, theils ihre Kenntniß erweitern zu können; die leblosen Geschöpfe aber ein Licht und Wärme nur in so weit gebrauchen, als sie ohne deren Hülfe den Vernünftigen nicht nüzlich seyn könnten; so redet alles dafür, daß die übrigen Planeten nicht leer, sondern ebenfals mit solchen lebendigen Geschöpfen bewohnt sind, welche die Allmacht bewundern, und verehren.

O! M. F. wie herrlich, wie majestätisch, wie göttlich erscheint mir jezt diese Welt! So wenig auch immer mein schwaches Auge die unermeßliche Größe der Welt, diese Sammlung der Welten ganz zu erblicken vermag; eben so sehr werde ich doch über sie in Erstaunen, und in einer demuthsvollen Verehrung ihres Schöpfers hingerissen. Hier stelle ich mir einigermassen die unerforschliche Anzahl der Fixsterne, die nichts als lauter Sonnen sind, vor, und da ich überzeugt bin, daß Gott nichts in der ganzen Natur vergebens machen können; da ich einsehe, daß Sonnen dazu dienen, daß sie andern Weltkörpern ein Licht, eine Wärme,

das Leben geben; so schließe ich zuversichtlich: Alle Fixsterne, so groß auch immer ihre Anzahl seyn mag, beleben eine noch weit grössere Anzahl von Planeten. Und nun erblicke ich die Welt als einen Schauplaz unzählig anderer Welten; als ein unendlich großes Gebäude, das völlig der Gottheit, seines erhabenen Werkmeisters würdig ist: Ein Gebäude, in welchem sich nichts befindet, das nicht Spuren einer unendlichen Weißheit giebt, wo nichts vorhanden ist, was nicht um des andern willen gemacht worden, und wo alles dazu dient, daß unser unsterblicher Geist dasselbe betrachten; nicht betrachten allein, nein, sondern auch dadurch zur Bewunderung und Verehrung des unendlich großen Urhebers der Natur, gereizet werden soll. Wie schön, wie weisheitsvoll ist diese Welt! Aber wer bin ich? ich, der ich dieses alles zu empfinden, und zu erwegen vermag? Wer gab mir mein Daseyn? Und warum ward ich? Gott! Beherrscher der Welten! was nüzze ich dir? Welche Vortheile kan ich Unmächtiger dir wohl erweisen? Hier finde ich bei mir selbst, so wie in der ganzen Natur, nichts als überwiegende Beweise deiner väterlichen Liebe: Auch ich bin ein Abriß deiner unaussprechlichen Güte, nicht dir, sondern mir selbst zu gute, riefst du mich aus einem

nem

nem Nichts hervor. Ich ward auf deinen Wink: Nun prüfst du mich: Hier lerne ich aus Dankbarkeit gegen deine Güte deinen Willen verehren: Und welche Verheissungen erwarten meinen unsterblichen Geist! Nur der, der Trägheit genug besizt, die Natur nicht aufmerksam zu betrachten, kan dich Unendlichen alleine verläugnen. Ein Stäubgen dieser Welt zeigt deutlich deine Macht, und die Himmel erzählen deine Ehre.

Hundert ein und sechzigster Brief.

So schön, so ordentlich alles bei den himmlischen Weltkörpern zu erfolgen pflegt, eine eben so grosse Uebereinstimmung nehmen wir bei den Begebenheiten wahr, die auf und über dieser Erde geschehen, die uns zu unserm Wohnplazze beschieden ist. Es komt nur darauf an M. F. daß wir diesen unsere Aufmerksamkeit schenken, und sie also beurtheilen, als wie wir hinlänglich durch die bisher bemerkten Gesezze der Natur zu thun vermögen. Täglich erfolgen gewisse Begebenheiten über der Erde, ich meine in der Luft; und in so ferne solche ohne unser Zuthun geschehen, in so

ferne nennt man sie Lufterscheinungen. Stündlich, ja augenblicklich erfolgen andere auf der Oberfläche der Erde; und solten uns endlich diese fürchterlichen Begebenheiten wohl unbekant seyn, die bei dem Erdbeben verbunden sind? Ohne Zweifel liegt deren Ursache in dem Innern der Erde. Sehen sie M. F. mit welchen ausgedehnten Erscheinungen wir uns annoch zu beschäftigen haben, wenn ich der Absicht gemäß, Ihre Wißbegierde einigermassen befriedigen soll.

Die Lufterscheinungen sind uns nicht mehr gänzlich fremde. Den Ursprung der Dünste, auf welchen wir durchaus sehen müssen, kennen wir schon. Wir können nicht mehr daran zweiffeln, ob sie durch die Wärme, und durch die innere in den Körpern eingeschlossene Luft, in die umstehende Luft gebracht werden; und wir wissen es, daß sie in derselben theils durch die Bewegung, theils aber auch durch den Zusammenhang mit der Luft, hängen bleiben. Ihr Daseyn hemmt die Wärme, und das Licht der Sonnenstralen. Sind dies nicht Wahrheiten, die wir uns längst bekannt gemacht haben? Sahen wir nicht oben schon deutlich genug die Ursache, weswegen häuffig vorhandene brennliche Dünste uns so träge, so aufgedunsen machten? Wir ath-

men

men ja selbige ein; und müssen sie nun nicht ihrer Natur nach unsere Säfte, und verschiedene feste Theile ausdehnen, erweitern, spannen? Aber wenn die Luft mit vielen wäßrigten Dünsten erfüllt ist, denn schwächen selbige die Elasticität der Luft; und sie, so wie sie uns umgeben, so wie wir selbige einathmen, bringen mehr als ein Ungemach hervor. Die Häute werden erschlafft, der Trieb des Bluts nimmt dadurch ab; es erfolgen schwächere Transpirationen, nicht selten geräth dadurch das Blut an diesem und jenem Orte im Stocken, und der Anfang oft gefährlicher Krankheiten ist vorhanden. Solte uns diese Betrachtung nicht auffordern, den Veränderungen nachzudenken, die durch das Daseyn und durch eine gewisse Menge von Dünsten, die sich in der Luft befinden, erfolgen können? Wie entsteht wohl der Thau, der Regen, der Reif, der Schnee? Und wie kommen die andern Lufterscheinungen, die wir täglich wahrnehmen? Fragen M. F. deren Beantwortungen mich jezt beschäftigen werden. Ich hege die schmeichelhafte Hoffnung, daß Ihnen dieser Vorwurf nicht mißfallen könne.

Täglich, ja augenblicklich steigen Dünste häuffig in die Luft. Die Gesundheit, das Leben der Men-

schen und der Thiere könnte ohne Transpiration nicht erhalten werden; selbst alle Gewächse dünsten aus. Und wie könnte deren Untergang vermittelst der Fäulniß erfolgen, wenn keine Evaporation statt fände! Dadurch also wird die Luft mit mannigfaltigen Dünsten erfüllt, und sie bekömmt hierdurch solche Eigenschaften, durch welche überaus viele Begebenheiten wirklich werden. Vermuthlich M. F. erinnern Sie sich, was ich oben von dem Ursprunge des Windes anzeigte; und wie, und warum die Dünste die Luft verdunkeln können, auch dieses ist Ihnen schon aus dem 38sten Brief bekannt. Lassen Sie uns nun vorzüglich bemüht seyn, diese Veränderungen zu bemerken, zu welchen die Luft aufgeleget ist, in so ferne sie besonders mit wässerigten Dünsten durchwebt ist, und in so ferne sich selbige vereinigen.

Es ist gar nichts widersprechendes vorhanden, wenn man sagt, daß die Luft mit Dünsten erfüllt sey, und man selbige doch nicht siehet. Einzeln sind sie viel zu fein, als daß wir sie erblicken könnten, und sind sie nun zu sehr zerstreut, so können sie ohnmöglich eine solche Menge von Lichtstralen auffangen, als erforderlich ist, bei uns eine Vorstellung von dem Mangel des

Lichts

Lichts zu erregen: und alsdenn sehen wir sie nicht. In der That aber würden wir irren, wenn wir behaupten wolten, daß bey einem scheinbar heitern Tage keine waßrigte Dünste in der Luft wären. Vielleicht ist die Luft keinen einzigen Augenblick von Dünsten leer. Wenigstens zeigen die Versuche, da man bemerkt, daß die feuerbeständigen alkalischen Salze auch an dem heitersten Tage in einen Schatten gelegt, schmierig und feuchte werden, daß sie alsdenn nicht gänzlich von wäßrigten Dünsten befreit seyn müsse. In Wahrheit, die Wirkung der Sonnenwärme in die ungeheure Menge von Meeren und von Gewässern, erlaubt es nicht, einen gänzlichen Mangel der wäßrigten Dünste in der Luft zu behaupten. Sie sind also immer vorhanden, nur das einemal häuffiger, als das anderemal. Sie mögen aber in einer so geringen Menge vorhanden seyn, als sie immer wollen; so sind wir dennoch fähig, ihr Daseyn zu beurtheilen: Und habe ich wohl die Erlaubniß, die Gründe anzuzeigen, aus welchen man dieses schliesset?

Sehen Sie doch den stets am Rande blassen Himmel an. Wäre die Luft völlig reine; so müste auch an diesem Orte der Himmel eben so blau, eben so reine,

als über unserm Scheitel erscheinen. Da aber solches nicht wahrgenommen wird, so müssen sich frembde Dinge allerdings in der Luft befinden, welche die Sonnenstralen anders lenken können; und eben diese frembden Dinge sind die Dünste, von welchen wir reden. Die Sonne, der Mond, und alle Sterne glänzen mit einem merklich starken Lichte. Haben Sie aber wohl niemahlen die Sonne roth, oft blaß, im Auf- und Untergange erblickt? Und wie matt erscheint zuweilen der Mond, und der Glanz der Sterne? Von welchen Höfen wird nicht oft, jener bey sonst sehr heiterm Himmel, umgeben? Lauter Beweise, daß in der Luft Dünste hängen müssen, welche diese Veränderungen hervorzubringen vermögen. Und nun begreiffen Sie es schon, wie es möglich sey, daß man aus der veränderten Farbe und aus dem bestimmten Glanze der Weltkörper, ein Urtheil von der vorseyenden Veränderung der Witterung machen könne.

Aber auch die ungewöhnlichen Handlungen der unvernünftigen Thiere geben eine sehr sichere Anzeige von einer vorwaltenden Veränderung in der Luft. Schon oben bemerkte ich es, daß die Hunde, alsdenn wenn ein Regen oder ein Donnerwetter kommen will, Graß

zu fressen pflegen. Ohne Zweifel ist ihnen der Geruch des Grases alsdenn sehr reizend. Ganz gewiß wird derselbe bei der Pflanze alsdenn mehr erhalten, und folglich stärker empfunden, da die Feuchtigkeit dem Fortgehen der riechenden Theile Hindernisse zu sezzen geschickt ist. Sehen Sie ferner die Wanderung der sonst trägen Hausspinne an. Werden Sie nicht sehr sicher schliessen können, daß wenn diese Thiere ihre finstere Wohnung verlassen, und uns zum Schrecken an die Wände herum irren, balde ein Regen kommen werde, obgleich sonst noch der Himmel sehr heiter ist? Vielleicht empfindet ihr weicher Körper schon eine Unlust, von einer so geringen Menge der Dünste, die wir sinnlich gar nicht zu entdecken vermögen: Vermuthlich suchen sie ein Rettung für diese ihnen so unangenehme Empfindung, und glauben sie dadurch zu erhalten, daß sie ihren vorigen Ort verlassen. Und wie gebäret sich nicht zu der Zeit, wenn sich die Witterung ändert, der sonst so muntere Haushahn! Bemerken Sie nicht M. F. daß er alsdenn auf eine ungewöhnliche Art krähet? Seine Stimme ist verändert; schüchtern guckt er um sich her; er verräth eine Unruhe, und alle seine Handlungen scheinen diesen entgegengesezt zu seyn, die er bey einer heitern Luft zu äussern gewohnt ist. Auch hieher ge-

hört das ausserordentliche Hüpfen der Fische, und das Quacken der Frösche. Lassen Sie es uns nur gestehen, daß die Aufmerksamkeit auf die Handlungen unvernünftiger Thiere, eben wie die Betrachtung der Veränderungen, welchen das Licht der Weltkörper unterworfen ist, geschickt genug sey, solche Regeln zu bilden, welche in Ansehung der künftigen Witterung nicht ganz und gar ungegründet sind. So schliesse ich also, daß wenn der Himmel sonst heiter ist, und die Sonne helle untergehet, oder auch ein Abendroth erfolgt, der folgende Tag klar seyn werde: Wenn im Gegentheile ein Morgenroth entsteht, und bey dem Auf- und Untergange der Sonne vor ihr eine Wolke sizt, der Tag nicht heiter, sondern mehrentheils trübe und regnigt seyn werde. Das erste ist ein Beweiß von der Reinigkeit der Luft, und daß die Dünste, die sie etwa enthält, so sehr zerstreuet sind, daß sie sich in wenigen Stunden nicht vereinigen können; das andere aber zeigt von merklich vereinigten Dünsten, und wie leichte können nun selbige nicht præcipitiren! Mein ganzes Urtheil aber falt dahin, wenn frembde Winde, neue Dünste herbeibringen, oder wenn sie diese, welche bereits vorhanden waren, nach fremden Gegenden forttreiben. Und da wir lange noch nicht geschickt genung sind,

die

die Gegend vorher zu sagen, von welcher in bestimmten Zeiten die Winde blasen werden; so sehen Sie, warum man nie mit einer völligen Gewisheit die künftige Witterung vorher sagen darf.

Hundert zwei und sechzigster Brief.

Die Kenntniß von der Menge der in der Luft befindlichen Dünste, erlaubt uns allerdings, wo nicht mit einer völligen Gewisheit, doch wenigstens wahrscheinlich, die künftige Veränderung in dem Wetter anzugeben. Man suchte daher solche künstliche Werkzeuge, durch welche man die Verhältniß, der in gewissen Zeiten in die Luft hängenden Dünste, zu bestimmen fähig seyn könte; man entdeckte sie, und nennte selbige Hygrometer. Darf ich wohl das wesentliche derselben anzeigen?

Die Feuchtigkeit bringt bei gewissen Körpern bestimte Veränderungen hervor: man bemerke diese, und man wird dadurch auf den Mangel, oder auf das Daseyn der Dünste zu schließen berechtiget seyn. Wie geschwinde schließen sich nicht die Blätter einer Tulpe, und andere ähnliche Gewächse, wenn einige Feuchtigkeit die Luft drücket; und wie balde öfnen sie sich nicht

wiederum, wenn diese von der Sonne vertrieben werden! Während des Spielens werden die Seiten einer Violine, einer Laute, einer Harpfe sehr hoch, wenn viele Feuchtigkeiten sich in der Luft befinden; aber wie tief werden sie nicht verstimt, wenn sich eine trockene und warme Luft einfindet! Wie dunkel werden nicht die Fliesen, das ist eine Art grauer Marmor, mit welchem man an vielen Orten die Vorsäle zu pflastern pflegt, wenn nemlich eine feuchte Witterung eintritt; und erhalten sie nicht bei einer dürren Luft ihre vorige Farbe wieder? Ja das crystallene Steinsalz aus Siebenbürgen, verliert bei feuchter Witterung seine Durchsichtigkeit, und fängt nicht selten zu triefen an, da es im Gegentheile bei klarem Wetter durchsichtig, und trocken ist. Und solten Sie wohl niemahlen einige angemahlte Oerter gesehen haben, welche, wenn die Luft mit vielen Dünsten beladen ist, weit dunkler als die andern erscheinen? Ich trage Bedenken, mehrere Fälle anzuzeigen: Diese sind vermuthlich hinreichend, Ihre Aufmerksamkeit auf die Veränderungen zu lenken, welchen leblose Körper in ihrem natürlichen Zustande, von dem Daseyn derwäßrigen Dünste unterworfen sind.

Von allen scheint eine gedrehete Darmseite das leichteste und vorzüglichste Mittel zu seyn, die Menge

der in der Luft hängenden Dünste zu entdecken. Man erwählt auch dergleichen in der Absicht. Lassen Sie doch auf einer Gallerie, doch dergestalt, daß weder die Sonne die Seite bescheinen, noch der Regen sie treffen kan, eine Darmseite von etlichen Ellen länge, in der Dicke einer Federspuhle, an dem einen Ende in a Fig. 24. befestigen, doch so, daß sie die Wand nicht berühret, sondern etliche Zolle weit von ihr entfernt bleibt. Führen sie diese Seite über drey kleine Rollen b, c, d. und an ihrem äußersten Ende in e, befestigen sie ein Gewicht z. E. eine Puppe, welche die Seite spannt; f g ist ein Blat mit beliebigen gleichen Theilen, welches die abwechselnden Grade der Feuchtigkeit anzeigen soll. Bemerken wir nun, daß die Feuchtigkeit die Darmseite aufwickelt und verkürzt; so muß bei einer feuchten Luft die Puppe gehoben werden, und sie zeigt durch den Stab, den sie hält, den veränderten Grad auf dem Blatte f g. Nimt aber die Feuchtigkeit wieder ab; so drehet sich die Seite auf, sie wird länger, das Gewichte sinkt, und bezeichnet die neuen Grade unterwärts von f nach g. Das Steigen also der Puppe ist eine Anzeige von feuchter Luft; ihr Sinken aber zeugt von einer dürren und trockenen Luft.

Die Darmseite ist das Wesentliche der mehresten Hygrometer. Aber man kan sie dergestalt verhüllen, daß man nicht sogleich den Grund ihrer Wirkung einsiehet. Dergleichen artige Werkzeuge kauft man oft für ein geringes Geld, von diesen Personen, die mit den so genanten Wettergläsern handeln. Sie sind belustigend, und denen, die sich um die Ursachen der Begebenheiten nicht sehr bekümmern, oft sehr bewundernswürdig. Ohne Zweifel haben Sie M. F. dergleichen Werkzeuge oft gesehen. Gedenken Sie Sich ein Gehäuse mit zween Portalen, in dem einen befindet sich eine Dame, in dem andern aber ein Chapeau. Beide bewegen sich wechselsweise, die Dame kömt bei gutem Wetter heraus, und bezeichnet durch den in der Hand habenden Stab, die Grade des guten Wetters. So wie dieses abnimmt, ziehet sie sich zurücke; und bei schlimmen Wetter kömt der Chapeau hervor. Die Fig. 26. bezeichnet dieses einigermassen. Die ganze Sache beruhet auf eine wohlangebrachte Darmseite, welche von a biß gegen b reicht, und welche von dem Pfeiler des Gebäudes bedeckt wird. An dieser Seite a b ist Fig. 27. am untern Theile ein horizontales Holz, als ein Hebel befestigt. Dasselbe drehet sich, wenn die Seite von der Feuchtigkeit aufgewickelt, oder bei der Dürre nachgelassen wird,

wechsels-

wechselsweise durch die Bögen g e und h i Fig. 27. und verursacht also, daß die Puppen, welche in c und d befestigt sind, eben diese Bewegung hervorbringen müssen. Je mehr sich also bei einer trockenen Luft die Darmseite entwickelt, destomehr komt der Hebel durch den Bogen c g, und mit ihm die Dame heraus; je mehrere Feuchtigkeit aber sich an die Seite anlegt, und je mehr sie aufgewickelt wird, desto mehr gehet der Hebel durch den Bogen g c zurück, und kömt an dessen Stelle der Punkt a, und mit ihm der Chapeau durch den Bogen d h heraus. Wie artig legte der Erfinder dieses Werkzeuges, seine Achtung gegen das schöne Geschlechte an den Tag!

Man hat noch gar viele andere Instrumente in dieser Absicht erfunden. Die Furcht, Ihnen M. F. zu mißfallen, hält mich aber ab, dieselben zu beschreiben. Ich muß bekennen, daß alle diese Werkzeuge mir lange nicht den Grad der Volkommenheit zu haben scheinen, den sie billig haben solten. So lange sie neu sind, zeigen sie sinnlich genug den Wachsthum der Feuchtigkeit. Wenn sie aber etwas alt werden, und wenn die Zwischenräumgen der Darmseite schon mit einer frembden Materie erfült sind, denn geben sie nicht mehr die erwünsch-

wünschte Veränderung. Und was mir dabei am mehresten mißfält ist dieses, daß wenn sie einmahl mit Feuchtigkeit durchdrungen sind, eine zu lange Zeit hingehet, ehe sie sich derselben entladen können, und daher komt es, daß sie noch alsdenn eine Anzeige von feuchter Luft geben, wenn man schon sinnlich das Gegentheil erfährt. Aus dieser Ursache M. F. gefallen mir die natürlichen Hygrometer weit besser: und mir deucht, daß das veränderliche Licht des Himmels und der himlischen Weltkörper, und das Betragen der unvernünftigen Thiere, weit sichere Merkmahle von einer obwaltenden Veränderung zu Tage legen.

Hundert drei und sechzigster Brief.

Stellen Sie sich M. F. nunmehro eine Menge sichtbar in der Luft hängender Dünste vor. Befinden sich diese nahe an dem Erdboden, so machen sie den Nebel aus: Sizzen sie aber in den öbern Gegenden, und nehmen einen merklich zu unterscheidenden Raum ein; so sind sie Wolken. In der That sind also Nebel und Wolken nur allein in Ansehung des Orts verschieden, in welchem sie sich befinden. Und ohne Zweifel haben Sie oft bemerkt, daß wenn der Nebel

bel in die Höhe zieht, er Wolken hervorbringe; und daß, wenn sich die Wolken dem Erdboden nähern, die Oberfläche der Erde mit einem Nebel bedecket sey. Um also den Ursprung der Wolken und der Nebel einsehen zu können, kömt alles darauf an, daß wir die Ursachen entdecken, wodurch es möglich ist, daß die Dünste, die ehedem so zerstreut in die Luft hingen, sich dergestalt einander nähern, und hintereinander kommen können, daß sie die Sonnenstrahlen merklich zu hemmen geschickt sind. Die Ursachen dieser Annäherung aber, sind gar mannigfaltig. Sie können in den Dünsten selbst, sie können auch in der Beschaffenheit der Luft angetroffen werden.

Allemahl bewegen sich erwärmte Dünste nach den kältern Gegenden. Was ist also wol natürlicher, als daß solche Dünste, welche an irgend einem Orte, theils von der Sonne, theils durch die Vermischung neuer hinzugekommener Dünste, erwärmt worden, sich nach kältern Oertern hinbegeben, und sich daselbst anhäufen? Ist nun diese Gegend der Anhäufung von uns in der Höhe entfernt; so entstehen Wolken; und wenn sie sich der erkälteten Oberfläche der Erden nähern, muß denn nicht der Nebel merklich

werden?

werden? Also finden wir des Morgens vorzüglich einen Nebel. Die Sonne erwärmt bei ihrem Aufgange die öbern Gränzen der Luft, und die sich in derselben befindlichen Dünste. Diese müssen sich folglich so wohl wegen der empfangenen Wärme, als auch deswegen, weil die öbere erwärmte und ausgedehnte Luft ihrer Schwere nicht mehr gewachsen ist, senken; Sie samlen sich also gegen die Oberfläche der Erde, als gegen den in der Nacht merklich erkälteten Ort. Aus einem ähnlichen Grunde scheinen oft die Berge bei dem Untergange der Sonne zu dämpfen, und Nebel und Wolken zu verursachen. Bei dem Untergange der Sonne verlassen die erwärmende Strahlen zuerst die Oberfläche der Erde. Die nahe an der Erde befindliche Luft wird also früher als die öbere noch von der Sonne beschienene, abgekühlt. Hier senken sich also die erwärmten öbern Dünste, und die Dämpfe der warmen Erde bewegen sich aufwärts; beide samlen und häufen sich also in dieser mitlern Gegend, machen Wolken, und wenn sie sich senken, oder durch neue aufsteigende Dünste vermehrt werden, erregen sie zugleich einen Nebel. Je kälter nun die Luft ist, desto engere Gränzen nimt sie ein, desto weniger sind die Dünste geschickt sich zu zerstreuen; desto anhaltender und stärker kan

also der Nebel werden. Auch schwache Winde, welche von frembden Oertern neue Dünste herbeibringen, können diese Anhäufung vermehren; und je mehr diese Ursachen zugleich vorhanden sind, desto dicker und stärker können die Nebel werden.

Mir deucht M. F. daß das angezeigte alles in sich begreift, was wir bedürfen, das besondere in der Erscheinung der Nebel hinreichend erklären zu können. Gewöhnlich finden sich die Nebel des Morgens und des Abends ein; stärker kommen sie im Herbste und im Frühjahre. Sind aber nicht diese Zeiten vorzüglich zur schleunigen Veränderung der Kälte und der Wärme aufgelegt? Ja aus eben dieser Ursache finden wir auch, daß wenn nach einem sehr heißen Tage ein starker Regen fält, nach dessen Aufhören die Erde an manchen Oertern gleichsam mit einem Nebel bedeckt sey. Die Stärke der Nebel hängt übrigens ohne Zweifel von der Menge der sich genäherten Dünste ab, und da selbige zugleich mit vielen andern Materien, selbst mit solchen, die einen merklichen Geruch verursachen können, vermischt sind; so bedarf es wohl keiner Bewunderung, wenn man oft den Nebel stinkend antrift.

Eben diese Wärme, die Kälte, die Winde, welche die Ursachen sind, weswegen sich die in der Luft zerstreuten Dünste einander nähern, können auch hinreichend werden, daß sie sich würklich berühren. Kommen die Dünste so nahe zusammen, daß sie sich wirklich berühren; so fließen sie zusammen, sie machen Tropfen. Und da hierdurch ihr Gewicht vermehrt, hingegen die Ursache, weswegen sie vorher in der Luft erhalten wurden, nemlich ihr Zusammenhängen mit der Luft vermindert wird; so müssen sie, in so ferne sie nicht durch die Bewegung der Winde gehindert werden, nohtwendig herunterstürzen. Erblicken Sie M. F. hier nicht den Ursprung des Regens? Denn was ist der Regen anders als eine Menge vereinigter Dünste, die in der Gestalt der Tropfen zu Boden fallen?

Man unterscheidet den Regen in Ansehung der Größe seiner fallenden Tropfen, und in Betracht der Umstände, die bei ihm verbunden sind. Sind die Regentropfen den gewöhnlichen Wassertropfen gleich; so heist er ein gewöhnlicher Regen: er wird ein Staubregen genennt, wenn die Tropfen kleiner sind; und er heist ein Plaz- ein Schlagregen, wenn seine Tropfen die gewöhnliche Größe merklich überschreiten. Ent-

bindet

bindet sich die Luft gleichsam mit einem mahle von ihren Dünsten, so ist es ein Wolkenbruch; und wenn die mit Dünsten beladene sichtbar schwere Wolke kegelförmig und kräuselnd zu Boden stürzt, so nennt man diese Erscheinung eine Wasserhose. Solten wir wohl nicht fähig seyn, diese erwehnten Unterschiede ihrer Entstehung nach, hinlänglich zu erklären? Lassen Sie uns wenigstens hierüber in dem folgenden Briefe einen Versuch anstellen.

Hundert vier und sechzigster Brief.

Ohne Zweifel können sich nur wenige Dünste vereinigen, wenn selbst die Luft mit wenigen Dünsten beladen ist; sie fallen alsdenn in kleinen Tropfen zu Boden, und verursachen den Staubregen. Aber auch die Luft kan viele Dünste enthalten, und doch erfolgt zuweilen ein Staubregen. Ist nemlich die Luft sehr kalt; werden dadurch, daß sie sich in engere Gränzen zusammenzieht, die in ihren Zwischenräumgen befindlichen Dünste gedrückt; so bleibt in diesen Zwischenräumgen nur ein gewisser Theil der Dünste hängen, der andere aber wird herausgepreßt, der, indem er

sinkt, ohnmöglich große Tropfen bilden kan. Dergleichen nehmen wir oft im Herbste und im Frühjahre bei dem Nebel wahr, als welcher aus dieser Ursache nicht selten als ein Staubregen niederfält.

Kommen aber die Dünste aus einer hohen Gegend herunter, oder ist die Luft mit vielen Dünsten erfüllt; so ist es auch natürlich, daß sie sich häufiger vereinigen: Und nun kan dadurch bald ein gewöhnlicher, bald gar ein Plazregen entstehen. Und solte wohl der Wind, und andere Bewegungen der Luft, diese Vereinigung nicht noch mehr befördern können? Wir haben von dem leztern schon oben bei den Donnerwettern Beispiele gehabt, und daraus die Ursache erkant, warum es nach einigen Blizzungen und Krachen gemeiniglich zu regnen anfange.

Ehe ich in meinem Urtheile über den Ursprung der andern Arten vom Regen weiter gehe, genehmigen Sie es vielleicht, daß ich eine besondere Erscheinung, die so oft zu erfolgen pflegt, zu erklären bemüht sey. Sie wissen es hinreichend, daß oft ein Landregen zwey, drey, und mehrere Tage, anhält. Scheint es nicht, daß so viele Dünste, als hier praecipitiren, sich in unserer Gegend

gend unmöglich haben aufhalten können? Wie ist es also wohl möglich, daß ein solcher Regen so anhaltend, so lange dauren könne? Mir deucht M. F. daß es Ihnen nicht mehr schwer fallen könne, diese Begebenheit sattsam zu erklären. Ohne Zweifel wird die öbere Luft, welche von den gesunkenen Dünsten nicht mehr gepreßt wird, so stark nicht mehr zu widerstehen geschickt seyn, als sie damahls zu thun vermögte, da sie noch mit Dünsten erfüllt war. So balde also der erste Regen fält, in eben diesem Augenblicke weichen die angränzenden Dünste nach dem Orte, der von ihnen verlassen ist, und wo ihrer drückenden Gewalt so sehr nicht mehr, als ehedem, widerstanden wird. Der kurz zuvor also von Dünsten befreiete Ort wird nun mit eben solcher Materie wieder erfüllt; und indem auch diese sinken, kommen andere und neue Dünste von frembden Orten herbei. So lange also keine Winde die übrigen Dünste zerstreuen, so lange ist deren Zufluß, deren Sinken stets neu; und muß nun wohl nicht ein lange anhaltender Regen sehr nohtwendig seyn? Er endiget sich, wenn keine Dünste mehr von frembden Gegenden häufig genug herbei gebracht werden; oder wenn Winde, die durch diese Bewegung allemahl entstehen müssen, so heftig wehen, daß sie selbige zerstreuen können.

nen. Wenn im Gegentheile wenige Dünste in der Luft angränzend sind, denn dauret auch der Regen nur eine kurze Zeit. Dergleichen Begebenheiten finden wir im Sommer häufig. Wie oft entbindet sich in den heitersten Tagen eine kleine Wolke, und giebt den Regen nur gleichsam einen Augenblick! Hier fehlt der Nachsaz: sind keine Dünste mehr vorhanden, die sich vereinigen können, so muß der Regen aufhören.

Die Winde haben in der That einen sehr großen Einfluß in dem Vereinigen der Dünste. Sie sind wenigstens eine der vorzüglichsten Ursachen von den Wolkenbrüchen und von den Wasserhosen. Stellen Sie sich doch M. F. eine Menge von Wolken, von Dünsten vor, welche durch heftige Winde vorwärts getrieben werden, und unterweges an Thürme, an Berge, und an andere erhabene Oerter gelangen. Sie wissen es, daß sich das Wasser nicht zusammendrücken läst. Was ist also wohl bei diesen Umständen natürlicher, als daß das gepreste Wasser schleunig zusammen fliest, und von einem solchen Berge oder Anhöhe mit einer großen Gewalt herunter stürzt? Jezt sehe ich zugleich die Ursache, warum bei solchen Begebenheiten die grösten Steine fortgewälzt, die Bäume umgerissen, und starke Gebäude

bäude eingestürzt werden. Denn hier müssen wir nicht allein die große Menge des herein rollenden Wassers, sondern auch die durch die Höhe, von welcher es herunter fält, vermehrte erstaunliche Geschwindigkeit erwegen. Und bemerkten wir nicht schon oben, daß allemahl die Wirkung desto heftiger werden müste, je größer die Masse und die Geschwindigkeit war, mit welchen der Körper wirkte?

Fast einerley Bewandniß hat es mit den Wasserhosen. Eine merklich schwere, und als ein Beutel herunterhangende Wolke entladet sich der Dünste durch eine wirbelförmige und heftige Bewegung, in der Gestalt eines Kegels, dessen Spizze gegen die Erde gekehrt ist. Oft ist dieser Regen, der nur einen Augenblick dauret, mit Schloßen verbunden. Trift die Spizze des Kegels das Meer; so steigt das gepreste Wasser schäumend mit einem gewaltigen Getöse in die Luft: Trift sie aber Schiffe oder Gebäude, so zerschmettert sie diese, und bringt jene in eine heftig schwankende Bewegung, ja nicht selten werden dadurch die Schiffe im Grunde geschlagen.

Diejenigen, welche dergleichen Erscheinungen oft zu bemerken Gelegenheit gehabt haben, sagen einhel-

lig, daß man alsdenn in den öbern Gegenden der Luft starke Winde wahrnehme. Und wenn dieses ist, so lassen sich diese Begebenheiten gar wohl erklären. Aller Wahrscheinlichkeit nach, hängt die ganze Sache von solchen Winden ab, die einander entgegengesezt blasen, und welche die Dünste von vielen Gegenden mit Heftigkeit gegen einander treiben. Stoßen nun dergleichen Winde die Dünste seitwärts, und entgegengesezt an, so ist deren kreysförmige Bewegung eine nothwendige Folge. Aber ihre Schwere, die so schleunig durch das Zusammenpressen vergrössert wird, vermehrt den Trieb ihres Sinkens, und durch die Wirkung dieser zusammengesezten Kräfte muß nicht nur die wirbelförmige, sondern auch so gar die kegelförmige Bewegung nothwendig entstehen. Ihre große Gewalt läst sich ebenfals, wie bei den Wolkenbrüchen, aus der grossen Menge des mit einem mahle fallenden Wassers, und aus der dabei verbundenen Geschwindigkeit beurtheilen.

Die Wolkenbrüche und Wasserhosen sind allemahl gefährlich. Zum Glücke empfindet man die lezstern auf dem platten Lande selten, desto häuffiger nehmen sie aber die Seefahrenden wahr. Und wie ist dies-

ses

ses anders möglich? Sind nicht auf der See die mehresten und stärksten Winde, und hängen nicht daselbst die Dünste am häufigsten? Aber Wolkenbrüche sind in den Gegenden nicht selten, die mit Bergen gleichsam besäet sind, und Ihnen M. F. können diese um so weniger unbekant seyn, da wir noch vor wenigen Tagen die Spuren einer solchen traurigen Begebenheit in unserer Nachbarschaft erlebet haben. So gewiß es inzwischen ist, daß bergigte Oerter den Wolkenbrüchen mehr als platte Gegenden unterworffen sind; eben so gewiß ist es doch auch, daß diese von denselben nicht gänzlich befreiet sind. Kan nicht der Zusammenstoß entgegengesezter Winde ebenfals die Dünste zusammen treiben, und sie zu einem schleunigen Herunterfallen bestimmen? Betrachten Sie M. F. die Donnerwetter, und nicht selten werden Sie aus diesem Grunde Arten der Wolkenbrüche entdecken.

Hundert fünf und sechzigster Brief.

Allemahl ist der gemäßigte Regen schäzbar und unentbehrlich. Er tränket die trockene Welt; er ertheilt den Pflanzen die benöthigte Nahrung; er reiniget die Luft von diesen Stücken, die den Menschen und den Thieren so schädlich, so empfindlich sind; er mäßigt die bange Hitze, mit einem Worte: er bringt gleichsam eine neue Welt, ein neues Leben hervor. Wie traurig erschienen in jenen heissen Tagen unsere Gewächse! Hier senkten sich die Blumen, die Schönheit ihrer Blätter war dem Verwelken nahe; alle ihre Theile erschlafften. Wie erquickend aber war ihnen der gefallene Regen! Sie hoben ihre Kronen empor, die Blätter strozten vom Ueberflusse des Nahrungssaftes; ihr sanftes Grün nähert sich jezt allmählig dem höchsten Grade der Vollkommenheit: Alle Pflanzen, selbst das unentbehrliche Getreide wächst frech, und die zufriedene Stirn des ämsigen Landmannes, sagt seine Freude über die zu hoffende reiche Erndte.

Die Luft ist niemahls rein, und schon längst haben wir die Wahrheit eingesehen, daß sie eine Herber-

ge der Theile aller uns bekanten Körper sey. Wie solte nun wohl ein Regen fallen können, ohne wenigstens einen Theil dieser frembden Dinge mit herunter zu bringen? Geschiehet aber dieses, nicht wahr M. F. denn muß hievon die Luft gereiniget werden; die ehemahls in ihr sich aufhaltenden feurigen Theile, welche die schwulen, die bangen Tage machten, mangeln jezt; nun wird das Athmen leichter.

Hier finde ich die Gründe zu mannigfaltigen Begebenheiten. Wie oft bemerken wir nicht, daß gewisse Striche des Gartens nach einem gefallenen Regen mit Raupen besezt sind! Ist es nicht artig, daß sie nur in einer gewissen Strecke, gar nicht allenthalben sizzen, und daß sie oftermahlen nur meinen Garten beunruhigen, da mein Nachbar gänzlich von ihnen verschont bleibt? Wie ist es möglich, daß sie nur zu mir, und zwar in einem gewissen Districte kommen, da der andere Raum von ihnen gänzlich befreit bleibt? Vielleicht ist diese Begebenheit sehr natürlich. Enthält die Luft alle Arten von Körper; gewiß, so wird sie auch Insekten, und deren Eyer enthalten. Diesen fehlt nichts mehr als ein Ort, an welchen sie die erwärmenden Strahlen der Sonne empfangen können, um sich ihrer Ausbrü-

tung

tung zu nähern. Sie stürzen mit dem Regen herunter, und gelangen an dem Orte, an welchen dieser hinfält, und zwar in solche Districte, als sie sich in dem Augenblicke in der Luft befanden, da es zu regnen anfing. Das Wäßrigte verdampft, oder ziehet sich in die Blätter der getroffenen Pflanzen; die Eyer bleiben kleben, und entwickeln sich. Hier ist die Raupe. Sehr zufrieden mit ihrer neuen Wohnung, verzehrt sie dieselbe zum Verdrusse des Landmannes.

Zweifeln Sie nicht M. F. daß die Luft mit zarten, uns unsichtbaren Insecten, und deren Eyer oft häuffig genug erfüllt sey. Der Regen, der im August-Monathe in Philadelphia zu fallen pflegt, bringt solche Thiergen mit herunter, die, wenn sie sich an die Haut der Menschen ansetzen, und nicht abgewischt werden, dieselbe bald benagen, und ein starkes Jucken hervorbringen; und wenn sie auf die wollene Kleidung kommen, sich eben so, wie die Motten betragen. Solte dieses wohl bei uns unmöglich seyn? Ich wenigstens kan mich hievon nicht überzeugen. Unsere Luft ist von eben dem Stoffe, wie die in America; und hier wirkt die Sonne und die Natur nach eben den Gesezzen, nach welchen sie sich dorten wirksam beweisen.

Ja

Ja M. F. erlaubte es die jezzige Absicht, und könte ich vermuthen, daß es Ihnen nicht mißfiel; so hätte ich hier eine erwünschte Gelegenheit, manche Betrachtungen über verschiedene Krankheiten der Thiere anzustellen. Mir deucht immer, daß es etwas mehr, als eine bloße Wahrscheinlichkeit sey, wenn man einen grossen Theil der Raude, dnrch welche so viele Schaafe hingeraft werden, von solchen Insecten herleitet, die mit einem Regen auf die Leiber dieser Thiere gebracht werden. Selbst verschiedene Krankheiten der Gewächse, und vorzüglich des Waizens, ich meine dessen Brand, der wirklich in einem Verderben seiner Säfte bestehet, scheint grösstentheils von Insecten abzustammen, die während seiner Blüthe, vermittelst des Regens oder des Thaues, zu ihm gelangen.

Lassen Sie uns aber nicht allein diese in der Luft schwebende Insekten anklagen: Sie sind nicht das einzige, was den Pflanzen Nachtheile verursachen kan. Auch Erden von allen Gattungen, und andere aezende Dinge sind oft sehr häufig in der Luft. Fallen diese mit dem Regen herunter, und verstopfen sie, besonders, wenn sie die Blüthe der Pflanze treffen, dessen Höhlungen, solte denn wohl nicht der Kreißlauf der

Säfte

Säfte dieser Gewächse gestört, und in Unordnung gebracht werden können? Hieraus M. F. leite ich verschiedene Krankheiten, und besonders die Lohe der Gewächse her; und aus den aezzenden Erden, die sich gegen den Herbst in die Köpfe des Hopfens setzen, und welche dessen Transpiration verhindern, erfolgt der Mißwachs einer so schäzbaren Blüthe. Betrachten Sie doch, wenn ich bitten darf, die mannigfaltigen Blätter eines bestimten Gewächses. Wie gelb, wie blaß, wie roth, siehet dort ein Blat für das andere aus, und hier finde ich so gar zusammengeschrumpfene Blätter. Solte der Unterschied, den wir so oft bei den Blättern eines und eben desselben Baumes wahrnehmen, wohl nicht ebenfals von den mit dem Regen gefallenen, und hinzugebrachten aezenden Dingen herzuleiten seyn? Wie vergnügt würde ich seyn, wenn Sie M. F. diese in der That erhebliche Sache, selbst näher zu erwegen belieben mögten. Und welche Vortheile würde nicht die Welt erhalten, wenn Sie die Mittel entdeckten, durch welche die Gewächse gestärkt, und für die Nachtheile mehr gesichert werden könten, die sie sonst einer üblen Witterung wegen ausgesezt sind! Für unmöglich halte ich diese Entdeckung keinesweges. Die künstliche Imprägnation der Saamen,

die

die mir gar nicht ein Hirngespinste zu seyn scheint, so sehr sie auch bestritten wird, ertheilt dem Saamen mehrere Stärke. Ist die innere Kraft des Saamens gestärkt, so wird sie geschickt genug seyn, den etwas gestörten Krayßlauf der Säfte wiederum in Ordnung zu bringen, und der üblen Witterung eben so zu trozzen, als eine starke Person keine merkliche Veränderung in derjenigen Witterung verspührt, in der schwächere Personen darnieder liegen.

Hundert sechs und sechzigster Brief.

Unläugbar ist es also M. F. daß der Regen zu überaus vielen Erscheinungen einen reichen Anlaß geben könne. Er ist so gar geschickt, den Pöbel in eine nicht geringe Angst zu versezzen. Haben Sie wohl nie von einem Blutregen gehört? Sehr oft, besonders aber in den Sommermonathen, fält ein röthlicher Regen, dem man diesen Nahmen zu geben pflegt. Er erstreckt sich aber niemahls sehr weit. Kleine Districte werden zuweilen von ihm benezt; und gemeiniglich entdecken denselben solche Weiber, die sich mit der Bleiche der Leinewand beschäftigen. Welch ein Unglücke!

Ganz

Ganz gewiß bedeutet ein solcher Regen nichts gutes: Blut ist mehrentheils eine gefährliche Sache. Aber M. F. ein solcher Regen ist kein wirkliches Blut, es sind röthlich gefärbte Tropfen, und solte es nun wohl nicht vielmehr bewundernswürdig seyn, wenn nie dergleichen Begebenheiten erfolgten, als es uns befremden darf, daß zuweilen dergleichen Erscheinungen kommen? Enthält nemlich die Luft die zarten Theile aller bekanten Körper, so muß sie auch in gewissen Zeiten, mehr als in der andern, gefärbte Theile enthalten; der Wind kan die gefärbten Staubtheilgen verschiedener Blumen, selbst den röthlichen Saft, den die Schmetterlinge von sich zu geben pflegen, in die Luft erheben, und diese Dinge nach allen Gegenden hin zerstreuen. Der Regen vermischt sich damit, und sie geben ihm die röthliche Farbe.

Eben dieses ist auch von dem Schwefelregen zu sagen, der so oft an diesem oder jenem Orte gefallen seyn soll. Aber auch dieser Regen ist eigentlich kein Schwefel, obgleich schwefelichte Dinge gar oft aus der Luft zu uns gelangen. Die Aufmerksamkeit der Naturkündiger hat bereits diese Begebenheit in ein gnugsam starkes Licht gesezt; und mehr als eine Untersu-

chung

chung hat es gelehrt, daß dergleichen Regen nichts anders als gefärbte Saamen der Gewächse, und zarte Erden sind, die der Wind gemeiniglich von entfernten Gegenden herbeigebracht hat, und welche sich mit den fallenden Regentropfen vermischen. Ein solcher Regen fiel 1761. den 19. April in Bourdeaux zwey Messerrücken hoch. Die Untersuchung gab, daß es der Staub von den Blüthen der Fichtenbäume war, den der Wind von dem in der Nähe befindlichen Walde herbei geführt hatte. Und noch vor wenigen Jahren hatten wir ja in Weimar am Michaelis-Tage eine ähnliche Begebenheit. Sonst aber bin ich keinesweges in Abrede, daß nicht ein wirklicher Schwefelregen bisweilen erfolgen könne. : Daß wirklich schwefelichte Dünste in der Luft sind, solches lehren die Donnerwetter, und warum solten sich selbige nicht mit dem Regen vermischen, und mit ihm herunter stürzen können? Ja sie sehen solches oft wirklich. Lassen Sie doch den Regen, der bei einem starken Donnerwetter fält, auffangen, doch so, daß er frei in das Gefaße kommen kan, ohne vorhero andere Körper und Dächer zu berühren. Nach einer Stunde sehen Sie auf der Oberfläche eine Haut, welche mit allen Farben spielt; diese abgeschöpft, getrocknet, und ins Feuer

geworffen, giebt alle Merkmale eines wahren Schwefels. Ueberhaupt also wird der Regen gar mannigfaltige Eigenschaften annehmen können, nachdem die verschiedenen Dünste beschaffen sind, die sich während seines Fallens mit ihm vermischen. Hier sehe ich hinreichend, daß der Regen ein vollkommenes Mittel sey, dem Erdboden diejenigen Theile wieder zu ersetzen, welche ihm auf eine Zeitlang durch die Evaporation entzogen waren. Entdecken Sie hier wohl nicht einen Kreißlauf der Natur? Erkennen Sie nun nicht, daß oft ein Regen dem Erdboden schädlich werden könne, wenn er nemlich solche Dinge aus der Luft herunter bringt, welche dem Wachsthum der Pflanzen Nachtheile verursachen? Er wird allemahl dem Lande ersprießlich seyn, wenn er mit öhlicht salzigen Theilen die Erde schwängert. Denn diese sind die wichtigsten Nahrungsstücke eines Gewächses; und selbige dem Acker zuzueignen, dahin gehet die ganze Bemühung des für das Wohl der Menschen so fleißig arbeitenden Landmannes. Deswegen sucht er den Acker so locker, so klar zu machen, als immer möglich ist; deswegen benimt er ihm den starken Zusammenhang seiner Theile, und die übrigen fehlerhaften Eigenschaften, damit in ihn die Witterung desto vollkommner wirken, und ihm

die-

diejenigen Theile aus der Luft leichter mitgetheilet werden können, ohne welche die Pflanzen nicht vollkommen gedeyen würden. Wie leicht M. F. können Sie nun die Verrichtungen beurtheilen, die uns die neuern vernünftigen Oekonomen so sehr empfehlen, und durch welche der Ackerbau sich in der That der Vollkommenheit nähert.

Erlauben Sie, daß ich bey dem Regen annoch eine Anwendung machen dürfe. So heilsam und so unentbehrlich ein mäßiger und sanfter Regen für die Pflanzen ist; eben so nachtheilig und schädlich kan derselbe werden, wenn er zu heftig fält, oder zu lange dauret. Sein schlagen treibt die zarten Pflanzen in dem Erdboden, und seine zu grosse Dauer vereitelt die Hoffnung des Oekonomen. Denn alle Gewächse bedürfen einen gewissen Grad der Wärme, der, wenn er stärker, oder schwächer ist, als er seyn solte, jedesmahl den Pflanzen Nachtheile verursachet. Eine zu grosse Menge der durch den Regen fallenden Feuchtigkeit hemmt diese benöthigte Wärme zu stark. Die Säfte der Gewächse werden in ihrem Kreißlauf gestört, die Absonderungen erfolgen nicht gehörig, die Pflan-

zen erkranken, uud sehr ofte sind sie ihrem Untergange nahe. Wie nachtheilig zu lange anhaltende Regen, auch in Ansehung der Ueberschwemmungen, werden können; und wie mißlich es alsdenn mit der Erndte aussiehet, wenn derselbe zu der Zeit fält, wo das Heu und das Getraide gehauen ist; Dieses M. F. ist Ihnen ohne Zweifel zur Genüge bekannt. Neue Beweise, daß eben das Wesen, welches in gemäßigter Wirkung unsere Zufriedenheit befördert, alsdenn wenn es zu heftig oder zu geringe wirkt, uns Nachtheile verursachen könne. Für einen zu heftigen oder für einen zu lange daurenden Regen, wäre es allemahl heilsamer, wenn er gänzlich mangelte. Es ist wahr, die Pflanzen werden alsdenn matt, sie bleiben kümmerlich, und es will mit ihrem Wachsen nicht fort. Aber da in solchen Zeiten der Thau sehr merklich zu fallen pflegt; da dieser von den Pflanzen und deren Blättern aufgefangen, und ihnen zur Erhaltung zugeführet wird; so fehlt es ihnen nicht gänzlich an dem zu ihrer Dauer benöthigten; und gemeiniglich wachsen sie, wenn nach einer angehaltenen Dürre endlich ein Regen folgt, alsdenn desto frecher und geschwinder. Der Thau M. F. ist ebenfals ein wichtiges Geschenke der Natur. Er reiniget eben so, wie der Regen, die Luft von den beygemisch-

mischten fremden Dingen, und ihm sind in der That ähnliche Wirkungen wie dem Regen beyzulegen. Solten wir uns nicht bestreben, seinen Ursprung zu ermessen?

Hundert sieben und sechzigster Brief.

Schwerlich sehen Sie M. F. an einem heitern Morgen den Glanz und die vortreflichen Farben des Thaues, der die Erde deckt, anders als mit innigem Vergnügen an. Der Thau ist eine Sammlung zarter Wassertropfen die sich hin und wieder an den Blättern der Gewächse, und an der Erde angeleget haben. Der Bliz, mit welchem er spielt, ist eine Wirkung der gebrochenen, reflectirten, und gespaltenen Stralen, und diesen können wir ohne Zweifel nach den Gründen vollständig beurtheilen, die ich in dem ersten Theile abzuschildern die Ehre hatte. Aber woher kömmt der Thau? Fält er aus der Luft herunter, und durch welche Ursache; oder ist sonst noch etwas vorhanden, welches seinen Ursprung zu erkennen giebt? Der jezzige Brief sey diesem Vorwurfe gewidmet.

Der Thau M. F. kömmt grösstentheils aus der Luft; aber man irrt sich auch nicht, wenn man ihn zum Theil als einen Schweiß ansiehet, der sich von den Pflanzen und von der Erde abzusondern trachtet, aber bey diesen Körpern klebend erhalten wird, die sich nahe bey ihm befinden. Bemerken Sie wohl nicht, wenn Sie alsdenn an einem graßreichen Orte promeniren, da die Sonne balde untergehen will, daß ihre Füsse sehr benezt werden, wo Sie doch an ihren übrigen Kleidern noch keine Spur vom Thau empfinden? Schon diese Erfahrung könnte uns belehren, daß der erwehnte Thau nicht aus der Luft entspringe, sondern daß er vielmehr eine Evaporation dererjenigen Gewächse seyn müsse, die wir betreten. Aber auch unläugbare Versuche haben diese Wahrheit auser allen Streit gesezt; und vielleicht haben sie dereinst einen Gefallen, ähnliche nachzumachen. Man deckte Töpfe oder Gläser über verschiedene Pflanzen, zu einer solchen Zeit, wo die Sonne unterzugehen im Begriff war, und dabei man noch gar keine Spur von einiger Feuchtigkeit auf diese Pflanzen wahrnahm. Nach einigen Stunden waren diese Gewächse eben so sehr mit Thau besezt, als die andern unbedeckten, welche sich nahe bei diesen befanden. Ist es wohl möglich, daß ein fal-

len

lender Thau, ein Wasser durch die zur Bedeckung gebrauchten Gläser dringen könne? Hier bleibt also nichts anders übrig, als daß wir behaupten, diese Ausdünstungen, welche stets einem gesunden Gewächse eigen sind, haben sich an die Oberfläche der Blätter angelegt, sie sind zusammen geflossen, und haben diese Art des Thaues gebildet. Bei Tage, wo die Pflanzen von der Sonne beschienen werden, und wo beständig eine Bewegung der Luft ist, werden diese Dünste eben so geschwinde von den Blättern abgerissen und in die Luft fortgeführt, als sie entstehen. Wie könten sie sich also wohl vereinigen, und uns in der Gestalt des Thaues merklich werden! Wenn aber die Sonnenstralen die untern Gegenden verlassen, wenn die Luft, welche die Pflanzen berührt, dadurch abgekühlt und in engere Grenzen gebracht wird; denn raubt sie den zarten Blättern der Pflanze und deren Dünsten sehr geschwinde die Wärme. Ist ihnen diese aber benommen, so fehlt eine wichtige Ursache ihres würklichen Fortgehens; sie kleben und hängen stärker mit der Oberfläche der Blätter zusammen, in einem jeden folgenden Augenblicke wird ihre Masse vermehrt, und endlich werden sie sichtbar.

Aber auch der Thau kan gar wohl aus der Luft präcipitiren. Bemerken Sie wohl jemahls am Tage, wo Sie von der Sonne beschienen werden, eine ähnliche Benezzung ihrer Kleider, als sie alsdenn wahrnehmen, wenn Sie sich bei dem Untergange der Sonne, der Luft aussezzen? Gewiß niemahlen. Ein Beweiß, daß der aus der Luft fallende Thau durch den Sonnenschein gehindert wird, und daß derselbe nur bei der Abwesenheit der Sonne entstehen könne. Wie? Die Abwesenheit der Sonne soll einen Grund vom fallenden Thau in sich enthalten? Ja M. F. auch die obigen Ihnen schon bekanten Gründe geben uns Stof genug, zu einer deutlichen Erklärung. Bei dem Untergange der Sonne, wo ihre Stralen die Oberfläche der Erde zuerst verlassen, wird die der Erde nahe Luft geschwinde abgekühlt, da im Gegentheile, so wie wir auch bei dem Regen bemerkten, die übere Luft annoch erwärmt bleibt. Was folgt also wol natürlicher, als daß die übern erwärmten Dünste sich gegen den niedrigen erkälteten Orte begeben, sich daselbst anhäuffen, und sich an diese Körper legen müssen, die sie unterweges begegnen? Befinden wir uns also in einer solchen Luft, so kleben diese Dünste uns an, sie benezzen unsere Scheitel und die Schultern, und

hier

hier empfinden wir die bei dem Thaue so gewöhnliche Feuchtigkeit. Gelangen sie an Bäume, an Gesträuche, und an Pflanzen, so bethauen sie dieselben aus einem gleichen Grunde; und in wie ferne diese Feuchtigkeit nicht selbst von den Pflanzen verschluckt wird, in so ferne entdecken wir dieselbe in der Gestalt der Perlen.

Dieser fallende Thau aber, welcher nur des Abends sichtbar zu werden pfleget, erfolgt die mehreste Zeit sehr langsam und ist gemäßigt. Aber der Thau, der des Morgens fält, und bis zum Aufgange der Sonnen dauret, ist gemeiniglich stark, er bildet oft einen wahren Nebel, und nicht selten fält er als ein Staubregen nieder. So, wie des Abends die Sonnenstralen nach und nach die untern Gegenden mehr und mehr verlassen, eben so nähern sich diese Dünste der erkalteten Oberfläche der Erde allmählig, und zwar gar nicht von einer großen Höhe. Hier müssen daher die Tröpfgen überaus zart, folglich der Thau sehr mäßig seyn. Wenn aber bei dem Aufgange der Sonne die öbersten Gegenden zuerst beschienen, und sie so wohl, als ihre beherbergte Dünste erwärmet werden, denn bewegen sie sich von einer großen Höhe gegen die Erde; und da sie jezt Räume durchlaufen, die selbst von Dün-

sten nicht leer sind, so vereinigen sie sich mit diesen, ihre Kraft zu fallen wird vergrößert, sie geben einen wirklichen Nebel, und indem sich deren Theile mehr vereinigen, bilden sie eine Art eines Staubregens. Deswegen also ist der Morgenthau gewöhnlich stärker als der Abendthau, weil bei jenem eine Vereinigung von vielen Dünsten, bei diesem aber von wenigern erfolgt. Uebrigens M. F. bedarf es wohl keiner weitläuftigen Erklärung, warum zu gewissen Zeiten sinnlich gar kein Thau fält, da er doch in einer andern Zeit sehr merklich wird. Enthält die Luft sehr wenige Dünste, oder werden selbige während dessen, daß sie sich dem Erdboden nähern wollen, durch Winde fortgetrieben, so ist es wohl unmöglich, daß wir selbige sehen solten.

Waren die Dünste nicht eine hinreichende Ursache der dunklen und trüben Tage? Hemmen sie nicht nach ihrer Stärke, mit der sie sich in der Luft befinden, das Licht der Sonne? Was wird also wohl erfolgen müssen, wenn der Thau häufig fält? Nicht wahr, er benimt der Luft die Theile, welche die Sonnenstralen auffingen, und welche den trüben Tag verursachten? Und ist es nun nicht eine natürliche Folge, daß wenn der Thau

häufig

häufig fält, und nicht wieder in die Höhe gehet, alsdenn ein heiterer Tag kommen werde? So ist auch diese so genante Baurenregel eine in der That sehr gegründete, und der Natur gemäße Regel.

Hundert acht und sechzigster Brief.

Bisher M. F. bemerkte ich beträchtliche Veränderungen, die man von den wäßrigten Dünsten erwarten konte, in so ferne selbige noch flüßig waren. Sie gaben den Thau, den Nebel, den Regen. Stellen Sie sich aber nunmehr vor, daß diese Dünste ihre Flüssigkeit verlieren, daß sie durch die Kälte erstarren; und Sie erblicken den Reif, den Schnee, und den Hagel. Eine jegliche dieser Erscheinungen ist mit besondern Umständen verbunden, mit solchen Umständen, die allerdings unsere Aufmerksamkeit rege machen müssen, und die wir gar nicht für geringe achten dürfen, wenn wir die Absicht hegen, die wirksame Natur vernünftig zu beurtheilen.

Der Reif, diese gefrorne Dünste, mit welchen die Gesträuche und andere Körper, im Anfange und in

der

der Mitte des Herbstes, auch in dem Frühjahre, oft gleichsam als mit Zucker überzogen, erscheinen, ist seinem Ursprunge nach zu erkennen, gar nicht schwer. Der Thau fält alle Tage, er mag auch so unmerklich seyn, als er immer will. Er bestehet aber aus wäßrigten Theilen, deren Flüßigkeit der Wärme zuzuschreiben ist. Wie leicht aber M. F. kan nicht einem warmen Körper die Wärme entzogen werden! Und wird demselben die Wärme nicht desto geschwinder geraubt, je dünner, je zärter derselbe, und je kälter der andere ihn berührende Körper ist? Erwegen Sie dieses, welches Ihnen, vermöge des ersten Theils dieser Briefe, nicht mehr unbekant seyn kan, und bemerken dabei, daß in den Nächten des Herbstes den dünnen Gesträuchen nohtwendig mehrere Wärme müsse entzogen werden, als bei den dickern Zweigen möglich ist; so werden Sie nicht allein den Ursprung des Reifes überhaupt, sondern auch diesen Umstand insbesondere zu erklären fähig seyn, warum in den ersten Herbsttagen zwar dünne Reiser, nie aber dicke Zweige mit Reif beleget sind. Gedenken Sie nemlich, daß sich der Thau an solche Körper anlege, die merklich erkältet worden: Sehr geschwinde wird derselbe diesen Körpern seine Wärme mittheilen; und was kan nun wohl anders erfolgen,

als,

als, da dem Thaue die Ursache der Flüßigkeit benommen worden, daß seine Theile näher zusammengehen, sich stärker berühren, und dadurch ein zartes Eiß bilden? Gelangen nun zu den bereits gefrornen, andere noch nicht gefrorne Dünste; so erstarren diese fast in eben dem Augenblicke selbst, da sie jene berühren, sie häufen sich, und legen sich so unordentlich bei und übereinander, als wir gewöhnlich bei dem Reife sehen.

Hier finde ich nun eine vollständige Ursache, warum alle sich in der Luft befindende Körper nicht durchaus mit Reif beschlagen sind, sondern nur gerade die kleinsten und zärtesten Gesträuche von ihm getroffen werden. Jene dickern Körper können unmöglich so sehr in eben der Zeit erkaltet werden, wie die dünnern. Sie rauben also auch dem Thaue nicht so sehr die Wärme als erforderlich ist, denselben starr zu machen. Der Thau wird daher die mehreste Zeit von den dickern Körpern verschluckt, wenn er auf selbige fält, oder er wird von ihnen durch die Bewegung der Luft abgerissen, und daher kömt es, daß in den ersten Tagen des Herbstes, wo die dünnen Reiser bereift erscheinen, die nähern dickern Zweige oft völlig trocken sind.

Wie richtig diese Erklärung sey, daß der Reif nichts anders als gefrorne Dünste sey, als Dünste, welchen

chen die Ursache ihrer Flüßigkeit durch die berührten Körper entzogen worden, solches M. F. werden Sie jezt selbst zu ermessen fähig seyn, indem Sie Sich nunmehro geschickt befinden, alle Begebenheiten dieser Art vernünftig zu erklären. Kan es uns nun noch wohl befrembden, wenn wir im Winter den Bart und den Rand der Pelzmüzze eines zu Markte eilenden fleißigen Landmannes mit Reif beschlagen finden? Wird sich nicht der Broden seines Mundes an diese im Wege stehenden zarten und sehr erkalteten Körper anlegen und da ihnen schleunig die Wärme entzogen wird, werden sie nun nicht erstarren müssen? Ein gleiches nehmen wir bei den Thieren wahr, deren sich derselbe zu seinem Fuhrwerke bedient. Nicht allein der fallende, und die Haare der Thiere berührende Thau, sondern auch ihr eigener Schweiß, in so ferne er an die Haare hängen bleibt, und der Wirkung der kalten Luft ausgesezt ist, verursachet diesen Reif. Ja nun begreife ich es, wie es zugehet, daß die Gebäude so oft mit Reif, mit glänzenden und gefrornen Fäden und Flocken überzogen sind. Sind die Wände der Gebäude kalt genug, gelangen zu denselben die wäßrigten Dünste, gewiß sie müssen aus den zuvor bemerkten Ursachen nohtwendig erstarren, und uns diese Erscheinungen geben, von

welchen

welchen der gemeine Mann spricht, daß die Kälte ausschlage. Ein übler Ausdruck M. F. Denn eigentlich kan die Kälte nicht ausschlagen. Sie wissen es, daß die Kälte nur in einem Mangel der Wärme bestehe; und wie kan denn ein Mangel ausschlagen?

Ohne Zweifel haben Sie dergleichen glänzende Wände oft zu bemerken Gelegenheit gehabt. Sie entstehen allemahl, wenn sie kalt genug sind, und sich alsdenn die Dünste in wäßriger, d. i. in flüßiger Gestalt an ihnen anlegen. Daher kömmt es, daß man dergleichen Begebenheiten bei einem starken Froste nicht wahrnimt. Denn unter diesen Umständen sind die Dünste in der Luft selbst gefroren, und wenn sie sich in der gefrornen Gestalt an dergleichen Wände auch anlegen würden, so können sie doch, theils deswegen, weil sie selbige nur in überaus wenigen Punkten berühren, nicht merklich kleben, theils würden sie auch durch die alsdenn gewöhnlichen rauhe und schneidende Winde sehr geschwinde wieder abgerissen. Daher erscheinen die äussern Wände der Gebäude bei starkem Frostwetter gemeiniglich sehr trocken. Oft aber geschiehet es, daß, ohnerachtet die Kälte sehr groß ist, dergleichen Wände doch gleichsam als mit Schnee bedeckt erschei-

nen.

nen. Dieses M. F. ist eine sichere Anzeige, daß die bisher gewütete große Kälte balde nachlassen werde. Denn als gefrorne Dünste können sich solche Flocken aus der Luft nicht anlegen. Sie müssen also schon wenigstens in den öbern Gegenden der Luft so sehr erwärmt worden seyn, daß sie die flüßige Gestalt bekommen. Sie bewegen sich daher nach dem kältern Orte, legen sich daselbst an, erstarren, und häufen sich um so mehr, je größer ihre Wärme, und je größer die Kälte der untern Gegend ist. Wenn aber schon die öbere Luft auf irgend eine Art eine solche Wärme bekommen hat, daß dadurch ihre Dünste flüßig werden können; nicht wahr, denn muß nach den unläugbaren Gesezzen der Mittheilung, diese Wärme auch nach und nach, und zwar gar nicht in einer langen Zeit, der untern Luft eigen werden: und wenn dieses geschiehet, denn empfinden wir nicht mehr die vorige Kälte, es wird gemäßigt. Vielleicht M. F. haben Sie dergleichen Begebenheiten mehr als einmahl bemerket: ja nicht selten sind diese Veränderungen so schnell, daß wenn es jezt noch außerordentlich kalt ist, sich doch nach wenigen Stunden ein völliges Thauwetter einstellet. Ohne Zweifel ist aber die Kälte bei dem Thauwetter sehr gemäßigt.

Hundert neun und sechzigster Brief.

Der Schnee ist auf eine gewisse Art ein Reif: nur darin unterscheidet sich dieser von jenem, daß der Reif allemahl in der Gestalt eines Thaues an andere kalte Körper gelangt, welche ihm alsdenn die Flüßigkeit entziehen, und bei welchen er in diesem Zustande kleben bleibt; da hingegen der Schnee schon in der Luft erstarrte und zerplazte Dünste zum Grunde sezt, welche, wenn sie nicht durch die Dichtigkeit der kalten Luft, oder durch deren Bewegung gehindert werden, nach eben den Gesezzen zu Boden fallen, nach welchen der Nebel, der Thau, und der Regen sinkt.

Die Luft ist oft überaus kalt; und diese Kälte kan durch die Dichtigkeit der Luft, und durch den Beytritt saurer Dämpfe gar sehr vermehret werden. Ist es also wohl so unbegreiflich, daß die in ihr befindliche wäßrigte Dünste erstarren können? Aber zur Herbringung einer solchen Kälte scheinen die Wolken das Wichtigste beyzutragen. Denn diese Tage, wo es zu schneien pflegt, sind ohnehin sehr trübe; sie lassen uns

also wegen des Daseyns der Wolken nicht mehr im Zweifel. Wolcken aber hemmen die Sonnenstrahlen und deren Wirkung auch in Absicht auf die Wärme, und dieses um so mehr, je dichter und dicker sie sind. Schon hierdurch kan in der That eine sehr grosse Kälte entstehen. Wollen Sie dessen Möglichkeit ermessen? Erinnern Sie Sich doch nur die Gesezze, nach welchen die Stärke des Lichts und der Wärme abnimmt: Allemahl geschiehet deren Verminderung nach der umgekehrten Verhältniß der Quadrate ihrer Entfernung von dem ursprünglichen Orte. Und solten wir dieses wohl nicht auf die Kälte, als auf einen Mangel der Wärme anwenden können? Nehmen Sie also an, daß die Oberfläche der Erde a b Fig. 28. merklich erwärmt sey, und daß in der öbern Gegend c d eine sehr dicke Wolke sizze; a m, m n, n o, o c, bezeichne gewisse und merklich grosse Entfernungen von der Erde gegen die Wolke. Ist nun n a noch einmal so sehr von der Erde entfernt, als m a; so muß die Kälte in dem Raume n p q m, schon viermahl grösser seyn, als in dem Raume m q b a; und wenn o n, dreymahl so weit, als m a, von der Oberfläche der Erde abstehet, so ist die Kälte in dem Raume o r p n schon neunmahl, folglich in dem Raume c d r o, als welcher viermahl so

weit

weit von der Oberfläche der Erde entfernt ist, sechzehnmahl so groß, als in dem Raume m q b a. Hieraus sehe ich deutlich, daß eine sehr dicke und entfernte Wolke, welche dem Durchgange der Sonnenstralen hinderlich fält, gar wohl in den öbern Gegenden eine grosse Kälte verursachen könne; eine solche Kälte, welche geschickt genug ist, den wäßrigten Dünsten ihre Flüßigkeit zu rauben, und sie in einen Schnee zu verwandeln.

Wie aber? Solte es nun wohl nicht aus eben einem solchen Grunde zuweilen im Sommer schneien? Können sich in diesen Zeiten, besonders bey den Donnerwettern, nicht ebenfals sehr dicke Wolken vor die Sonne legen, und ähnliche Veränderungen hervorbringen, um so mehr, da es bey der Entbindung der Donnerwetter nicht an der Säure in der Luft mangelt, die eine Kälte zu vermehren vermag? Allerdings M. F. und ich sehe nichts, was uns hindern könnte, den Gedanken als völlig gegründet zu halten, daß der Schnee in den öbern Gegenden, auch mitten im Sommer könne erzeuget werden. Daß wir ihn aber in diesen Zeitpunkten nie als Schnee, sondern als Tropfen sinken sehen, dieses scheint mir ebenfals sehr natürlich zu

seyn. So kalt ist es selbst in den kältesten Sommertagen nie, daß diese gefrorne doch zarte Dünste, die ohnehin ihrer geringen Maße wegen sehr langsam fallen müssen, nicht alsdenn, wenn sie sich der wärmern untern Gegend bis auf eine gewisse Sträcke genähert hätten, so viele Wärme empfangen solten, als sie bedürfen, um aufzuthauen; und denn können sie nicht mehr als ein Schnee sichtbar werden. Aber im Winter, wo es ohnehin nahe bei der Erde schon sehr kalt ist, bekommen die gefrornen Dünste in ihrem Sinken diesen bedürfenden Grad der Wärme keinesweges; sie erscheinen also alsdenn als ein wirklicher Schnee.

Uebrigens ist die Gestalt, welche die zarten Schneeflocken haben, eben so artig, als bewundernswürdig. Vielleicht gefällt es Ihnen M. F. dereinst dieselbe selbst zu betrachten. Reichen die bloßen Augen hiebei nicht zu; nun so bedienen Sie sich der Microscope. Aber wehlen Sie auch sehr zarte Flocken, solche nemlich, die bei einer sehr kalten Luft zu fallen pflegen, und wo man zu sagen gewohnt ist, es wolle wohl schneien, könne aber nicht. Denn je grösser die Schneeflocken sind, desto mehrere kleben an einander; und diese abzusondern ist überaus schwer, und fast unmöglich. Je

grös-

grösser solche Flocken sind, desto mehr ist es eine Anzeige, daß sich die zarten Schneeflocken in einem Zustande befinden, wo sie aufzuthauen anfangen wollen, sonst könten sie mit einander nicht so gleich zusammen hängen, so bald sie sich berührten. Und daraus läst es sich begreiffen, warum bei einer kalten Luft die Schneeflocken kleine, hingegen desto grösser sind, wenn die Kälte gemäßigt wird.

Die Gestalt der kleinsten Schneeflocken ist nun überhaupt einem Sterne ähnlich. Gemeiniglich hat ein solcher Stern sechs Ecken; aber man findet auch andere von mehrern, und von wenigern Ecken. Alle kommen aus einem angenommenen Mittelpunkte. Sehen Sie doch die Abbildungen, Fig. 29. 30. 31. an. In der That ist die Ursache dieser artigen Gestalten sehr schwer zu entdecken. Darf ich hierüber einige Muthmassungen entwerfen, und sie Ihre Beurtheilung überlassen? Ich stelle mir diesen Ursprung folgendermassen vor: Die Dünste selbst, so wie sie in der Luft hängen, sind Luftblasgen, welche mit einer dünnen Wasserrinde umgeben worden. Gefriert nun eine solche Rinde, so entstehet bei ihr der Zustand, den wir oben bei dem Eise bemerkten: dieser nemlich, daß das

Wasser allemahl in Fäden zu gefrieren anfängt. Geschiehet dieses nun bei den Dunstkügelgen; bilden sich die Fäden alle von dem Orte, oder von diesen Oertern an, die zuerst die Flüßigkeit verlieren; so werden die Kügelgen gleichsam rund um mit Fäden überzogen, die alle aus zweien, oder mehrern Mittelpunkten a b Fig. 32. entspringen.

In dem Augenblick aber, wo diese Wassertheilgen zusammengehen, wo sie folglich solide werden, nehmen sie einen geringern Raum ein, als sie in flüßiger Gestalt einnahmen; sie pressen also während dessen die innere verschlossene Luft, und diese sucht sich nicht nur auszudehnen, sondern indem diese Ausbreitung auch wirklich erfolgt, zerplazzen die Bläsgen in zwei und mehrere Theile, und stellen alsdenn gedoppelte Sterne dar, die sich in einer einzigen Linie berühren. Fig. 33. bildet dieses einigermassen ab. Ist diese angegebene Ursache gegründet, denn dünkt mir M. F. sey das besondere der Schnee Gestalten nicht mehr schwer zu erklären. Ohne Zweifel müssen diese Hauptfäden oft an den Seiten mit andern Zwergfäden verbunden werden, und zwar desto häuffiger, und auch ordentlicher, je dicker die vorige Wasserrinde gewesen ist, und je mehr

die

die Größe der Kälte, in der das Gefrieren erfolgt, gleichförmig bleibt. Ist aber die Wasserrinde sehr dünne; denn entstehen Schneeflocken von der Fig. 28. bezeichneten Gestalt: Und wenn die Kälte bei dicken Dünsten gleichförmig fortdauret, dann kommen Sterne, nach der 29 Figur. Nimt aber die Kälte bald schlennig ab und zu; müssen also die Eißfäden bald mehr bald weniger in ihrem Entstehen gestöret werden, alsdenn scheint mir ihre Gestalt wie Fig. 30. nothwendig zu seyn. In allen diesen Fällen aber M. F. müssen wir auch die Salze nicht vergessen, die oft sehr häufig in die Luft hängen, und welche ein nicht geringes zu der Gestalt der Schneeflocken beitragen können; ja auch gewisse Bewegungen der Luft können diese Schneefäden dergestalt pressen, daß ihre vorhandene Fäden eben dadurch eine neue Lage, und solche Gestalten bekommen, die gänzlich von den Abgeschilderten verschieden sind.

Mir deucht, daß diese Theorie der Vernunft gemäß sey, und wenn ich nicht sehr irre, so stimmen hiemit andere bekannte Erfahrungen überein. Im Herbste, in den ersten Tagen, wo die Fenster zu gefrieren

anfangen, sehen sie in Zimmern, die nicht immer gebraucht werden, in welchen sich aber gestern Menschen aufgehalten haben, an dem heutigen Tage die Fenster mit solchen Sternen belegt als Fig. 28 geben. Erwegen Sie die dabei befindlichen Umstände. Am vorigen Tage legten sich wäßrigte Dünste, als Bläsgen, an die Fenster an. Sie gefroren in der Nacht, sie zerplazten, und gaben mithin diese Gestalt. Lassen Sie aber selbige aufthauen; befinden sie sich aufs Neue in dieses Zimmer; gewiß es kommen neue Dünste hinzu, die Wasserrinden werden vermehrt, und wenn jezt die Fenster gefrieren, denn werden sie selbige schon mit mehrern Fäden durchwebt, wie Fig. 29. erblicken. Ja suchen Sie nun verschiedene salzigte Dämpfe ins Zimmer zu bringen: und dieses kan schon dadurch erfolgen, daß man räuchert, oder verschiedene Gerichte warmer Speisen ins Zimmer bringet. Welche Veränderungen werden nun nicht schon erfolgen? Hier sehe ich die Fäden ordentlich, in parallelen Lagen; dort sind sie gewunden; an dem dritten Orte machen sie Blumen und Blätter; und mit einem Worte: hier ist eine so mannigfaltige Abwechselung in der Lage der Fäden, daß sich selbige schwerlich beschreiben läst. Solte dieses den Gedanken nicht völlig rechtfertigen, daß selbst die ver-

schie-

schiedenen Salze, welche sich während des Gefrierens dieser Dünste mit ihnen vermischen, gewisse Gründe ihrer so bestimten und besondern Gestalten abgäben?

Hundert und siebenzigster Brief.

Der Ursprung des Hagels erfordert annoch unsere Aufmerksamkeit. Gemeiniglich ist derselbe rund, auch länglicht, oft eckigt, und zuweilen von einer gar besondern Gestalt. So bemerkt der hannöverische Hausvater im ersten Tome S. 508. daß der im 1763. Jahre gefallene Hagel eine platte, runde, und an beiden Seiten in die Mitte eingebogene Gestalt gehabt hat. Die Schwere der Hagelsteine ist nicht selten von vielen Lothen groß; ja man hat dergleichen von viertel und halben Pfunden angetroffen. Wunderbar genug sind diese Begebenheiten. Lassen Sie uns doch M. F. die Entstehungsart derselben möglichst zu ergründen suchen.

Eigentlich sind die Hagelkörner an der äussern Rinde durchsichtig, und in der Mitte befindet sich ein lockerer Theil wie eine Schneeflocke. Dieses verursa-

chet, daß viele in der Meinung stehen, der Hagel entspringe aus Schneeflocken. Sie sagen, wenn unter einer dicken Wolke die wäßrigten Dünste in Schnee verwandelt sind, so dürften nur neue nicht gefrorne Dünste hinzukommen, die sich diesem Schnee anhängen, selbigen überziehen, und alsdenn, wie alle andere flüßige Dinge, die Tropfens-Gestalt annehmen. Gefrieren. nun diese Tropfen in eben dem Augeblick, so nähern sie sich ihrer Schwere wegen dem Erdboden, und können während ihres Sinkens, indem sie sich mit andern Dünsten verbinden, die ebenfals gefrieren, sehr merklich in der Größe wachsen; sie müssen uns solchergestalt als in Eiß verwandelte Tropfen sichtbar werden.

Für sich betrachtet M. F. enthält diese Erklärungsart nichts unbegreifliches: Aber mir ist sie nicht gar sehr wahrscheinlich. Erwege ich, daß der Hagel die mehreste Zeit bei einem Donnerwetter an einem Tage fält, der oft ausserordentlich heiß ist; so scheint mir die erwehnte Theorie nicht mit den nothwendigen Folgen durchaus übereinzustimmen, welche man doch sehr richtig ziehen kan. Ich gebe zu, daß die übere Luft selbst in Sommertagen mit gefrornen Dünsten erfüllt seyn könne: auch dieses ist der Natur gemäß, daß sich

erwärm-

erwärmte Dünste nach den kältern Oertern bewegen müssen. Es ist also auch unläugbar, daß sich die obern von der Sonne erwärmten Dünste gegen die dicke und kalte Wolke eben so leicht herunter bewegen können, als dahin die untern erwärmten Dünste aufwärts steigen. Diese können sich allerdings an die Schneeflocken anlegen, und indem sie zerfliessen, denselben eine runde Gestalt geben. Alles dieses hat seine Richtigkeit. Solten aber wohl nicht die von oben herabkommende und von der Sonne merklich erwärmte Dünste, eben so wie die aufsteigende, und in den heissen Sommertagen ebenfals sehr erwärmte Dünste, diesen Schneeflocken, mit welchen sie sich vereinigen, eine so grosse Wärme mittheilen, daß sie gefroren zu seyn aufhörten? Wäre dieses aber, so fielen die vereinigten Dünste, nicht als ein Hagel, sondern als ein Regen nieder. Vielleicht aber gelangen die niedersteigenden, und von unten her aufsteigende Dünste nicht mehr flüßig, sondern selbst schon gefroren, zu jenen Schneetheilgen. Solte dieses seyn, so sehe ich nicht, wie der Hagel durch diese Vereinigung, die ohne allen Zweifel sehr unordentlich erfolgte, eine so regelmäßige, und kugelförmige Gestalt bekommen könnte. Hier kan ich mit der angegebenen Theorie nicht mehr fortkommen.

Erwe-

Erwegen Sie M. F. das, was ich von der Entstehungsart des Hagels mir vorstelle: Vielleicht ist solches hinreichend, seinen Ursprung überhaupt und seine so besondere Gestalten in etwas wenigstens zu erklären.

Das wesentliche, was wir bei der Erklärung dieser Begebenheiten bedürfen, habe ich schon oben angezeigt. Wir bemerkten nemlich, wie, und unter welchen Umständen einige Säuren die Kälte heftig zu vermehren vermogten. Ich zeigte S. 64. daß sich bei einer jeden Blizzung des Donnerwetters allemahl die stärkste Säure, diese, welche mit der Vermischung des Schnees die heftigste künstliche Kälte hervorbrächte, entbünde, und daß diese den Ort, wo sie sich aufhielte, gar sehr erkälten müste. Und auf der 818. S. sahen wir, daß wenn eine Wasserkugel schleunig in ein Eiß verwandelt würde, deren äussere Rinde stets durchsichtig, das mitlere dunkler, und der innere Raum derselben locker und flockigt werden müste. Da wir nun bei solchen Donnerwettern, die in den heissesten Sommertagen zu erfolgen pflegen, so oft Hagelkörner entdecken, welche, wenn die Winde nicht zu heftig sind, mehrentheils eine kugelförmige Gestalt annehmen; solte man denn nicht mit aller Wahrscheinlichkeit behau-

pten

pten dürfen, daß der Hagel nichts anders als gefrorne Wassertropfen wären; Regentropfen, weil sich sonst schwerlich ihre runde Gestalt erklären läst, die schleunig gefrieren? Schleunig müssen sie gefrieren, weil diese Tropfen, selbst bei heftigen Winden, als Tropfen nicht könten in der Luft erhalten werden; sie würden vielmehr als ein Regen herunter stürzen. Sollen aber die Regentropfen schleunig gefrieren, so kan die Luft, als ein sehr leichter Körper, schwerlich einen so hohen Grad der Kälte für sich annehmen, als erforderlich ist, den Wassertropfen mit einem mahle ihre Flüßigkeit zu rauben, und sie in ein Eiß zu verwandelu. Also müssen sich frembde Ursachen beimischen, Ursachen, welche der Luft eine so grosse Kälte zu ertheilen geschickt sind, als hiezu erforderlich ist, daß selbst bei der bekanten Wärme der Sommertägen den Dünsten die Flüßigkeit kan entzogen werden. Da nun die sulphurischen Dünste eine Kälte heftig zu erregen vermögen, und selbige bei starken Donnerwettern gar nicht in einer geringen Menge in der Luft befindlich sind; solten wir denn wohl nicht zu glauben bewogen werden, daß der Hagel nichts anders als gefrorne Regentropfen sey, welche durch den Beytritt der in der Luft befindlichen Säuren, schnell in ein Eiß verwandelt würden?

Lassen Sie uns M. F. jezt diesen Gedanken, der mir wenigstens sehr wahrscheinlich zu seyn scheinet, mehr entwickeln; und vielleicht ist er geschickt, uns das besondere zu zeigen, was wir so oft bey den Hagelkörnern wahrnehmen. Die Säuren sind unter einander gar sehr verschieden; und auch oben bemerkten wir, daß sie nach diesem ihren Unterschiede, auch verschiedene Grade der Kälte hervorbringen könnten. Ich schliesse also:

1. Es hängen nicht allemahl einerley Arten der Säure in der Luft, sie sind auch nicht stets in einerley Menge vorhanden. Also darf es uns nicht wunderlich vorkommen, daß es nicht allemahl bey einem Donnerwetter hagelt. Denn um den Hagel zu erzeugen, muß so viele Säure vorhanden seyn, daß die Tropfen schleunig gefrieren können; wo deren Menge also fehlt, da fehlt auch die gesezte Wirkung.

2. Die Zeit, in welcher solche Säuren sich in der Luft befinden können, ist nicht allein der Sommer. Nein, Gärungen können selbige auch zu einer jeden andern Zeit in die Luft bringen, wie wir

sol-

solches schon S. 805. wahrgenommen haben. Wird es uns nun noch befremden können, wenn wir zuweilen selbst im Winter, im Frühjahre, im Herbste, den Hagel fallen sehen? Und kan es nun nicht eben so leicht in der Nacht als am Tage hageln, wie auch solches unläugbare Beobachtungen sattsam lehren?

3. Sind die Säuren, welche die Kälte der Luft vermehren, unter sich verschieden; sind oft, verschiedene Arten derselben zugleich in der Luft vorhanden; so ist nichts gewisser, als daß auch sie verschiedentliche Wirkungen mit einemmahle hervorbringen können. Gesezt also, es gefriere ein Regentropfen an dieser Seite von einer stärkern, an der andern Seite aber, von einer schwächern Säure; müsten sich denn die Theile desselben, welche von jener Wirkung schärfer zusammengehen, nicht gleichförmiger berühren, als die andern, d. i. muß nun der gefrorne Wassertropfen nicht schon eine irreguläre Gestalt bekommen? So läst sich die Abweichung von der runden Gestalt auch bey den Hagelkörnern, aus der Verschiedenheit der Säuren erklären. Aber auch Winde, und zwar heftige

gegen

gegen einander blasende Winde, tragen zu der besondern Gestalt der Hagelkörner, und zu ihrer oft erstaunlichen Grösse wohl das wichtigste bey. Wir müssen doch einen Zeitpunkt gedenken, in welchem die Wassertropfen, wenn sie gefrieren, aufhören flüßig zu seyn; und in eben diesem Augenblick können sie unmöglich die Härte schon erhalten, die sie alsdenn haben, wenn sie völlig gebildet sind. Sind sie also im Anfange ihrer Bildung annoch weich; so können sie, wenn sich einige dieser weichen Hagelkörner berühren, annoch cohäriren, und wenn alsdenn die gänzliche Gefrierung erfolgt, so bleiben die verschiedenen hinzugekommenen kleinern Hagelkörner in eben der Lage, eben so unordentlich bei einander, als wie sie sich, ehe sie gänzlich erstarten, berührten, und hier entsteht nicht nur eine eckigte Gestalt, sondern auch nach der Menge der zusammengetriebenen weichen Hagelkörner eine mehr oder weniger große Masse. Eben so scheint mir die von dem Haußvater bemerkte platte und in der Mitte eingebogene Gestalt der Hagelkörner, eine Wirkung zweer Windstöße zu seyn, die mit Gewalt entgegengesezt, die annoch weichen Hagelkörner zusammengetrieben, und ihnen dadurch

eben

eben so die platte Gestalt ertheilt haben, als wir einer weichen Thonkugel selbige mittheilen, wenn wir diese zwischen die Hände schlagen. Die eingedruckte Grube gegen den Mittelpunkt, ist eine Wirkung eben dieses Stosses des Windes, der gegen den Mittelpunkt, als gegen den von dem Umkreise entferntesten Orte, am mehresten wirken müssen, weil hier der Hebel am grösten ist. Erinnern Sie sich, daß von dem an sich gleichem Drucke der Luft, doch die Glaßplatten in der Mitte eingepreßt, und die weichen Blasen der Thiere, die auf einen an beiden Seiten offenen Cylinder auf der Luftpumpe gesezt wurden, eingebogen wurden. War dieses nicht eine Wirkung einer sonst gleich stark drückenden Kraft, die aber daselbst am mehresten wirken muste, wo die Entfernung des Hebels die grösie war? Mir deucht, daß auch dieses angezeigte zur Erklärung der besondern Erscheinungen des Hagels hinreiche.

Hundert ein und siebenzigster Brief.

So leicht M. F. lassen sich die bekanten Lufterscheinungen vernünftig erklären. In der That kan ich jezt diese Lehre beschließen; denn das Vorzüglichste derselben haben wir uns in den kurz vorhergehenden Briefen, und in den vorigen Theilen vorgestellt: Wir haben diese Begebenheiten also betrachtet, als wir thun musten, wenn wir ihre Ursachen erkennen wolten. Zweifeln Sie daran, ob ich alle Lufterscheinungen erzehlet habe? Lassen Sie mich zum Beweise, daß ich nichts vergessen habe, und zu meiner eigenen Rechtfertigung, ihre Arten bemerken.

Diese Begebenheiten, welche ohne unser Zuthun in der Luft als Luft erfolgen, d. i. wo wir nicht auf solche frembde Dinge sehen, die gewöhnlich die Luft erfüllen, sind der Wind, und der Schall. Gewiß erinnern Sie es sich, daß ich von beiden geredet habe. Lufterscheinungen, welche durch das Daseyn der wäßrigten Dünste entstehen, sind die Nebel, die Wolken, der Thau, der Regen, der Reif, der Schnee, der Ha-

gel

gel: und eben diese geben die Begebenheiten, von welchen man spricht, daß die Sonne Wasser ziehe; und ihnen ist es zuzuschreiben, daß die Regenbögen, die gefärbten Striefen, die besondere Farbe der Wolken, die Kronen um die Sonne und den Mond, selbst After-Sonnen und Monden entstehen. Haben wir diese nicht eben so beurtheilet, als die Erscheinungen, welche den brennlichen Dünsten ihren Ursprung zu verdanken haben? Zu den leztern nemlich gehören die Donnerwetter, das Wetterleuchten, die Irrwische, die Feuerkugeln, die Sternschnuppen, und die Nordlichter. Mit Zuversicht kan ich also glauben, daß Ihnen die Erklärung dieser Begebenheiten nicht mehr fremde sey; und wie angenehm würde es mir seyn, wenn Sie in Zukunft nach dieser Theorie das besondere der Erscheinungen dieser Art zu beurtheilen beliebten, so oft dergleichen merklich würden. Dann allererst wird Ihnen das Vergnügen begleiten, welches man bei einer sorgfältigen Betrachtung der Natur zu empfinden vermag. Diese Furcht, diese Angst, welche andere bei neuen Lufterscheinungen gemeiniglich zu überfallen pflegt, wird Sie nicht mehr quälen. Ihr Geist bleibt gewiß dabei gelassen; zufrieden, und mit der heitersten Stirne, wenn andere durch Bangigkeit dahin gerissen werden, beseelen Sie die Gesellschaften. Wel-

che Vortheile M. F.! Vergönnen Sie mir, daß ich bei dem Beschlusse der Lufterscheinungen, Ihnen die genaue Betrachtung der Natur, als ein schätzbares Mittel zur Zufriedenheit, und folglich als ein sicheres Recept Ihre Schönheit lange dauerhaft erhalten zu können, annoch empfehlen darf.

Ich verlasse jezt die Luft, und nähere mich der Oberfläche der Erde. Was erblicken Sie hier? Ich wenigstens treffe ähnliche Geschöpfe mit mir, und zwar in einer sehr ausgebreiteten Menge an. Alle nähern sich ihrer großen Bestimmung: aber nicht alle wählen die vollkommensten Mittel. Ein jeder spielt seine Rolle auf diesem weitläuftigen Schauplazze: aber die Rollen sind nicht allen angemessen. Dieser findet Beifall, jener wird getadelt; der dritte gar verlacht: und vielleicht verdient jener, den man laut bewundert, den obersten Plaz unter den Thoren, und der Verachtete die würdigsten Lobsprüche. —

Ich sehe andere Geschöpfe, Geschöpfe, welche eben wie die Menschen, Triebe zu ihrer Erhaltung und Fortpflanzung äussern, welche ebenfals Werkzeuge der Empfindungen haben, die in der Stärke und in dem Gebrauche

brauche derselben uns nicht selten übertreffen; doch aber auch in der That von uns gar merklich unterschieden sind. Wir sind fähig, die Verbindungen der Dinge zu überdenken, einzusehen, Folgen und Schlüsse daraus zu ziehen, und mit einem Worte, ich nehme bei dem Menschen das göttliche Geschenke der Vernunft in einem hohen Grade wahr, welches ich bei den übrigen Thieren so sehr vermisse.

Und dorther, von jenem stark belaubten Walde erquickt mich eine sanft bewegte Luft; hier empfinde ich den ermunternden Duft der nahe liegenden und blumenreichen Wiese. Welche Mannigfaltigkeit von Kräutern erblicke ich an diesem Berge; wie regelmäßig ist ihr Bau, und welcher Glanz begleitet sie! Wozu dienet ihr? Ist euer heilsamer, ist euer schädlicher Gebrauch schon entdeckt? Unerkantes Gut; Geschenke der Natur, wenn werden endlich die Menschen, diese edelsten der Thiere, ihre Trägheit besiegen, und deine Reichthümer vernünftig zu schäzzen anfangen!

Und wie sanft quillt hier aus diesem Berge ein Silberbach hervor! wie schlängelnd schleicht er durch das

Thal! Merklich nimt in einer jeden Entfernung von seinem Ursprunge die Breite zu; er fliest schneller als zuvor; und dort ergiest er sich in jenem Flusse, den ein reicher Wasserfall so merklich vergrößert. Wo fliest er hin? Wo bleibt die Menge dieses Wassers? Woher bekommt der Bach seine stete Unterhaltung? Und wozu dient dies alles?

O! M. F. mit welcher Fluth von Fragen würde ich Sie überhäuffen, wenn ich die Zergliederung des bemerkten fortsezzen solte. Sie mögen mir inzwischen, wenn Sie daran einigen Gefallen finden, dereinst den Stof zu meinen Unterredungen geben.

Von allen Thieren ist ohne allem Zweifel der Mensch die edelste Kreatur. Sein unsterblicher Geist erhebt ihn zu dieser Würde allein; denn in Ansehung seines Körpers ist er gar vielen unvernünftigen Thieren ähnlich; nur ein etwas feinerer Bau seiner Gliedmasen kan ihn von diesen unterscheiden. Soll ich die erhabenen, die göttlichen Kräfte seines Geistes abschildern; soll ich diese Vorzüge erzählen, die hiedurch der Mensch erhält; soll ich zeigen, wie er von einer Vollkom-

men-

menheit, ewig zu neuen Vollkommenheiten fortschreiten, seine Kentnisse erweitern, und eben dadurch sich seinem unendlichen Urbilde nähern könne? Gerne M. F. wenn ich nur von meiner Schwäche erwarten dürfte, selbige würdig genug zu beschreiben. Aber ich bin kein Bonnet; diesem Manne scheint eine so wichtige Sache mit lebendigen Farben zu bezeichnen, vorbehalten zu seyn. Gewiß M. F. Sie würden diesen Naturforscher zärtlich lieben, und seine Betrachtungen über die Natur nicht anders als mit einer Unzufriedenheit bei Seite legen, aber mit Verlangen den Augenblick erwarten, wo sie selbige wieder in die Hand nehmen könten, wenn Sie sich einmahl entschlössen, dieselben zu lesen. So herrlich aber und so majestätisch der Geist des Menschen ist, eben so bewundernswürdig ist der Bau seines Körpers. Wollen wir uns nicht wenigstens einigermaßen angelegen seyn lassen, denselben zu erwegen? Wollen wir nicht seine Theile, die Art seiner Ernährung, die Werkzeuge seiner Empfindungen bemerken? Vielleicht können wir von ihm sehr sichere Folgen auf diese Thiere machen, die stuffenweise unter ihm stehen, und die sich dem Punkte nähern, wo sie halb Thiere halb Pflanzen sind, und endlich in wahre Pflanzen übergehen. Denn die Natur M. F. geht nie von einem zu

dem andern äussersten, ohne Mittelwege; und zwischen dem vollkommensten und unvollkommensten Thiere sind alle mögliche Mittelgattungen.

Hundert zwei und siebenzigster Brief.

Oben an der Stuffenleiter der natürlichen Dinge ist der Mensch gestellt, das Meisterstück der irdischen Schöpfung. Betrachter der Werke des Allmächtigen, eure Bewunderung erschöpft sich bei dem Anblicke dieses wundersamen Körpers. Von der Vortreflichkeit des Gegenstandes durchdrungen, wollt ihr alle Schönheiten desselben anständig ausdrucken; aber euer zu schwacher Pinsel kommt der Lebhaftigkeit eurer Vorstellungen nicht gleich. In der That, wie wollt ihr diese ausserordentliche Proportion mit Nachdrucke vorstellen? wie diesen edlen und majestätischen Gang? wie diese starken und großen Züge? wie dieses so schön mit Haaren geziertes Haupt? diese offene und erhabene Stirne? diese lebhaften und durchdringenden Augen, diese beredten Ausleger der innerlichen Empfindungen?

diese Ohren, die durch ihre Feinheit auch den allermindesten Unterschied der Töne wahrnehmen? diese Hände, diese kostbaren Werkzeuge und unerschöpfliche Quellen neuer Erzeugungen? diese freie und angenehm gewölbte Brust? diese volle und gelenke Hüfte? diese Beine, diese zierlichen Säulen, die sich für das Gebäude, welches sie tragen, so schön schicken? endlich diesen Fuß, diese schmale und zarte Grundfläche, aber von so viel mehrerer Festigkeit und wunderbaren Bewegung?

Gehen wir folgends ins Innere dieses schönen Gebäudes, so werden uns die erstaunende Anzahl der Theile, ihre unglaubliche Verschiedenheit, ihre vortrefliche Bauart, ihre bewundernswehrte Harmonie, ihre ausserordentlich künstliche Vertheilung in ein Entzücken sezzen, daraus wir nicht anders zu bringen sind, als nur, um uns über die unzulängliche Erkenntniß so vieler Wunder zu beklagen.

Die Knochen machen durch ihre Festigkeit und Verbindung den Grund, oder das Zimmerholz in diesem Gebäude; die Ligamente sind die Bänder, welche alle Theile unter sich vereinigen. Die Muskeln verrichten als so viele elastische Federn, ihr Geschäfte. Die Ner-

ven verbreiten sich durch alle Theile, und errichten unter sich eine genaue Gemeinschaft. Die Blut- und Schlagadern leiten gleich den Bächen, überall Erfrischung und Leben hin. Das Herz, in den Mittelpunkt gestellt, ist gleichsam der Sammelplaz, oder die Hauptkräfte, wodurch das Blut in Bewegung gebracht, und erhalten wird. Die Lungen haben eine andere Kraft, welche frische Luft noch innen zieht, und die schädlichen Dünste herausstößt. Der Magen und die Eingeweide von verschiedener Gattung, sind die Magazine, und die Werkstätte, wo die Materien zum nöhtigen Ersazze zubereitet werden. Das Gehirn, der Siz der Seele, ist zu diesem Behuf geraum, nach der Würde seines Bewohners aufgeputzt. Die Sinne, diese fertigen und getreuen Diener der Seele, benachrichtigen sie von allem, was ihr zu wissen nöhtig ist, und dienen so wohl zu ihren Vergnügen, als Bedürfnissen.

Gefält Ihnen M. F. dieser Umriß des Menschen? Ich wünsche es, und ihr Geschmack läst mich nicht mehr daran zweifeln. Aber so zeichnet Bonnet, dem ich nicht gleich komme. Welchen Verlust werden meine Briefe durch diese Anzeige erleiden! La M. F. legen sie immer diese bei Seite, und ergreiffen den vortrefli-

treflichen Naturkündiger, dessen Züge stark, und eindringend sind; dessen Schilderungen dieser Reiz nie fehlt, den ich nur zu oft bei den Meinigen vermisse der in dem ersten Augenblick schon gefält, und bei wiederholter Lesung sich sichere Rechnung auf den Beifall und auf die Hochschäzzung seiner Leser machen darf. Mit welchem Vergnügen würde ich die erhabenen Gedanken dieses Mannes über den göttlichen Geist des Menschen ebenfals beibringen, wenn es mein Absehen seyn könte, ihn abzuschreiben! Doch fällt es mir schwer, eine einzige Stelle wenigstens, von ihm nicht anzuführen. Hier ist sie: der lezte Zug von der menschlichen Größe, und von seinem erhabensten Stande über die Thiere, spricht er, ist die Gemeinschaft, welche er durch die Religion mit seinem Schöpfer hat. In die dickste Finsternisse verhüllt, kennen die Thiere nicht die Hand, welche sie gebildet hat. Sie genießen ihr Daseyn, und können nicht zu dem Urheber ihres Lebens heraufsteigen. Der Mensch allein erhebt sich zu GOtt dem Urquell, wirft sich vor dessen Throne nieder, und betet mit den Empfindungen der tiefsten Ehrfurcht, und der lebhaftesten Dankbarkeit, diese unaussprechliche Güte an, die ihn geschaffen hat. Wegen der vielen vorzüglichen Fähigkeiten, womit er bereichert ist,

würdi-

würdiget ihn GOtt, sich ihm zu offenbaren, und ihn gleichsam bei der Hand, in der Bahn des Glücks zu leiten. Die mancherlei Gesezze, welche er von der höchsten Weisheit empfangen hat, sind die großen Fackeln, welche in gewissen Weiten von einander auf dem Wege gestellt sind, die ihn aus der Zeit in die Ewigkeit führet. Erleuchtet von diesem himmlischen Lichte, gehet der Mensch in der ihm offenen Laufbahn des Ruhmes fort, und schon erlangt er die Krone des Lebens, die er seinem unsterblichen Haupte auffezt.

Wie M. F. kommen Ihnen diese Gedanken nicht eben so richtig als erhaben vor: und sind sie nicht eine vortrefliche Abschilderung unserer Pflicht, und der zu erwartenden Belohnung? Weit gefehlt, daß die Naturlehre nur allein die Sinne belustigen könte; nein, die vernünftige Betrachtung der erschaffenen Dinge führt unsern Geist in jene Sphären, die nichts als Seeligkeiten verheissen. Wie edel ist dieser Vorwurf! Er ist der endliche Zweck meiner Briefe; glücklich werde ich mich schäzzen, wenn ich denselben einigermaßen erreiche; erreiche ich diese Absicht nicht; so sey sie eine würdige Belohnung der Bemühungen größerer Männer.

Hun-

Hundert drei und siebenzigster Brief.

Jezt kehre ich zu meinem Vorhaben, zu der Abschilderung der Theile der thierischen Leiber zurück. Alle Thiere ernähren sich, d. i. sie erhalten ihre Dauer durch den Genuß fremder Dinge, deren Theile sie in ihr eigenes Wesen verwandeln; und sie wachsen durch diese Nahrung. Aber alle Theile der Thiere sind entweder flüßige oder feste Dinge. Die festen Theile sind anfänglich in die Länge gedehnte Fäden, deren Dicke sich selbst dem verstärkten Auge entzieht, und man nennt sie **Fasern**. Sie sind von einer dreyfachen Art. Diese, welche vorzüglich zum Empfinden dienen, sind **Nervenfasern**, und ihre Sammlung macht die **Nerven** aus, welche alle aus dem Gehirne ihren Ursprung haben, sie mögen nun von demselben mittelbar, oder unmittelbar entspringen. Andere Fasern, welche besonders die Bewegungen hervorbringen, heissen **Fleischfasern**. Und endlich sind solche vorhanden, die weder zum Empfinden, noch eigentlich zur Bewegung, wohl aber zur Befestigung und Verbindung dienen, und diese nennt man **Flechsenfasern**.

Gedenken Sie sich M. F. eine Menge dieser Fasern, die beynahe eben so wie die Fäden der Leinewand durch und in einander geschürzet sind; und Sie bekommen die Vorstellung von Häuten. Die äusserste Haut, die uns umgiebt, und welche sich, wenn wir uns verbrannt haben, sogleich in die Höhe gehet, ist nichts als eine Haut von Flechsenfasern. Aber Häute von Fleischfasern und von nervigten Fasern, geben fleischigte und nervigte Häute. Sie werden schwerlich eine fleischigte Haut allein antreffen: allemahl sind Nervigte- und Flechsenfasern zugleich beysammen, und eben deswegen ist auch in dem natürlichen Zustande ein jedes Fleisch empfindlich. Denn das Fleisch selbst ist die Sammlung vieler Fasern, die zur Bewegung dienen, und welche so wohl einzeln, als auch in ihrer Verbindung mit Häuten der ersten Art umwickelt sind; und diese geben den Muskel, das vornehmste Werkzeug der Bewegung, welches selbst mit Nerven durchwebet ist, und das seine Wirksamkeit, und die Empfindung verlieret, wenn die Nerven zerstöret sind.

Der vornehmste Muskel ist das Herz, welches bey den vierfüßigen Thieren, wie bey dem Menschen, aus zweien Theilen oder Kammern bestehet. In der einen

fäl

fält das Blut, das nach allen Gegenden des Umkreises des thierischen Leibes gehen soll; und in der andern gelanget dasjenige, was von dem Umkreise wieder zurück geführt wird. Diese wechselhafte Bewegung, wo das Blut was zurück kehrt, aufs neue in dem Leibe vertheilet wird, macht dessen Kreißlauf aus. Die erwehnten Kammern sind durch eine Schiedewand abgesondert selbige enthält bey neugebohrnen Kindern annoch eine Oefnung, durch welche das zurückgekehrte Blut ohne Umschweife in die andere Herzkammer gelangen kan, ohne allererst durch die Lungen bewegt zu werden. Aber diese Oefnung verwächst balde, und alsdenn kan nur das zurückgekehrte Blut durch die Lunge in der andern Herzkammer kommen, welche Bewegung durch das Athemhohlen befördert wird. Diese Anzeige M. F. erklärt Ihnen eine Sache, bei der vielleicht ehedem Ihre Zärtlichkeit viel gelitten hat. Wie oft geschiehet es nicht, daß neugebohrne Kinder ohne Athemhohlen, gleichsam als todt da liegen: Viele erschrecken darüber. Aber die Furcht ist ungegründet. Diese zarten Kinder bedürfen das Athemhohlen so sehr noch nicht: Das Blut kan noch durch die Oefnung der Schiedwand des Herzens, die sich allererst in der Folge der Zeit verschliest, aus der einen, in der an-

dern

dern Herzkammer gelangen; und so lange dieses geschiehet, so lange ist annoch der Kreyßlauf desselben, und die Unterhaltung des Lebens vorhanden. Von dem Herzen gehen an beiden Seiten Kanäle fort, die sich in dem ganzen Körper zerstreuen, allmählig in viele Zweige verwandelt werden, und deren Durchmesser endlich so klein wird, daß sie sich gänzlich dem forschenden Auge entziehen. Diese Röhren, durch welche sich das Blut in dem Leibe allenthalben vertheilet, heissen **Arterien**, oder **Puls**- und Schlagadern; und die, durch welche das Blut dem Herzen wieder zugeführt wird, werden **Adern** oder **Venen** genennet. Jene haben dickere Wände, und die Fasern dieser Häute gehen theils der Länge nach, theils sind diese durch andere gleichsam umwunden. Hiedurch ist ihr Schlagen möglich; denn indem jene durch den Anstoß des Blutes erweitert werden, so ziehen sich diese wieder zusammen, und dadurch wird das Blut vorwärts getrieben. Sie entdecken dergleichen sehr deutlich bei der Schläfe, am Halse, an den Junkturen der Arme, der Hand und so ferner. Diese Gefäße heissen Blutgefäße: Aber es giebt auch viele andere, die ihre besondere Benennungen von dem Safte bekommen, welches sie enthalten: einige von diesen haben Klappen

oder Valveln, durch welche zwar der besondere Saft vorwärts fliessen, aber durch selbige nicht wieder zurücke kommen kan.

Noch finden wir andere feste Theile. Man nennt sie Drüsen, und diese dienen die besondere Säfte abzuscheiden. Ihre Anzahl ist überaus groß, und ihre verschiedene Bestimmung nicht geringe. Die festern Theile sind die Knorpel, und die Knochen. Jene erhalten nicht selten die Härte der Knochen, ja andere feste Theile der thierischen Leiber werden zuweilen selbst in Knochen verwandelt. Unter allen Knochen sind die Zähne die härtesten.

Dieses M. F. sind die vornehmsten festen Theile des menschlichen Körpers. Alle erhalten ihre Ernährung durch das Blut. Sie kennen schon den Grundstof dieses uns belebenden Saftes. Wenigstens habe ich selbigen auf der 493 u. f. S. anzuzeigen gesucht. Seine Auflösung, die Absonderung der besondern Theile, und deren neue Zusammensetzung, ist der Zweck des Kreyslaufes des Blutes; und in dieser ungestörten Ordnung bestehet unsere Gesundheit. Deswegen eben bekommen die Drüsen die bestimte Benennung, weil sie vorzüg-

lich geschickt sind, diese oder jene Theile dem Blute zu entziehen, die entweder unmittelbar durch eigene Kanäle, oder indem sie schon mit andern Dingen vermischt worden, dem Blute wieder zugeführet, oder ihm gänzlich entzogen werden. Also wird die Galle, welche von der Leber abgeschieden wird, mittelbar dem Blute durch die Mischung mit der Speise wieder zugeführt; aber die Lympha, die wäßrigte Feuchtigkeit, empfängt das Blut oft unmittelbar. Die Lebensgeister, dieser zärteste Saft von allen, ohne welchem alle unsere äussere Empfindung dahin ist, diese Lebensgeister, welche man auch den Nervensaft heist, werden in dem Gehirne abgeschieden, und jedem lebenden Theile des Körpers mitgetheilt. So bekommen also die Drüsen solche Nahmen, als sich für ihr Amt, und für diesen Saft schicket, den sie bereiten.

Dieses M. F. findet nicht alleine bei den menschlichen Leibern statt; nein, alle Thiere kommen hiemit in der Hauptsache überein; alle bestehen aus festen und flüßigen Theilen, und wenn wir den Hauptsaft, von welchem alle Ernährung und der Wachsthum abstammet, mit dem Nahmen des Blutes belegen, so werden wir nicht nöthig haben, seine Farbe zu betrachten;

und

und der Saft, der das Leben des Seidenwurmes, der Heuschrecke, des Käfers erhält, wird eben so wohl ihr Blut seyn müssen, als dieses rothe Wesen, welches uns beseelt. So giebt es allerdings einige Abweichungen, von welchen ich zum Theil in Zukunft reden werde; aber diese heben das allgemeine, das wesentliche keinesweges auf.

Hundert vier und siebenzigster Brief.

So lange sich ein Thier in dem gesunden Zustande befindet, so lange erfolgt ein beständiges Abscheiden und ein neues Vereinigen der Säfte. Ein gewisser Theil derselben wird als unnütz fortgeschaft, der andere aber angewendet, das Wachsen, das Erhalten, die Dauer des Thieres zu bewirken. Ganz gewiß müste also endlich das Blut verdicken, oder einen Mangel an dem benöthigten bekommen, wenn nicht die gütige Natur das Thier gerade zu der Zeit reizte, seine Nahrung zu suchen, wenn es selbige am mehresten bedürfte. Hier sehe ich also die Nothwendigkeit der Speise und des Getränkes. Was bemerken Sie wohl M. F. wenn Sie speisen? Wozu dienen die Zähne?

Sind sie nicht deswegen da, damit wir die Speisen, welche sonst dem Magen so beschwerlich fallen dürften, zermalmen, und eben dadurch zur leichtern Auflösung geschickt machen können? Wir können das Kauen aber nicht vollführen, ohne zugleich die im Munde liegenden Drüsen dergestalt zu pressen, daß sich der Saft, den sie enthalten, mit der Speise vermischt; und da derselbe salzigt wäßrigt ist, so ist er das Mittel, daß wir von den bestimten Speisen, eben den ihnen eigenen Geschmack erhalten, der, da er uns die mehreste Zeit angenehm ist, verursachet, daß wir nicht mit Unlust das Kauen verrichten, welches uns ohne diese Empfindung zu haben, oft sehr beschwerlich fallen dürfte. Nun fällt die Speise in den Magen; sie wird stärker aufgelöst; und wenn sie mit der Galle vermischt ist, denn giebt sie allererst den Stoff, aus welchem die Nahrungsmilch bereitet, und durch mannigfaltige Wege dem Blute zugeführt wird. Wir bemerkten dieses schon S. 491. und vielleicht gefält es Ihnen, sich diese Verrichtung der Natur durch diese Anzeige völlig wieder zu erinnern. Welche Menge von Bewegungen sind hier nothwendig! Welche bewundernswürdige Mechanik bewirkt das Käuen, das Schlucken, die Bewegung des Magens und der Gedärme!

därme! Ein jegliches von diesen würde uns in Erstaunen setzen, wenn wir es näher erwegen, und so weit, als es uns möglich wäre, beurtheilen wolten. Aber wie vieles bleibet annoch übrig, bei welchem wir unsere Unwissenheit bekennen, und die Hand der Allmacht verehren müssen!

Aber nicht alle Thiere besizzen Zähne. Einige haben selbige in gedoppelten Reihen, andere nur in einer Reihe, wie das Hornvieh, und wieder andere besizzen gar keine Zähne. Diesen ist entweder etwas ähnliches mit den Zähnen gegeben, oder sie bedürfen derselben nicht, weil ihnen zur Nahrung ein Saft beschieden ist, den sie vermittelst des Rüssels, oder der Oefnung des Mundes bekommen können. Beides siehet man bei den verschiedenen Arten der Insekten. Auch das kleinste, das einfacheste Thier äussert dem ohngeachtet ein dem Kauen ähnliches; und eben daher findet auch das angezeigte Verdauungsgeschäfte, obgleich mit mancherley Abweichungen und Veränderungen verbunden, bei allen Thieren stat. So ist auch in diesem zur Ernährung so nöthigen Stücke, eine erstaunliche Mannigfaltigkeit; ein neuer Beweiß der unendli-

chen Weißheit, dem einerley Zweck auf eine vielfache Weise zu erreichen, so leicht, und möglich war.

Durchaus M. F. giebt die Zergliederung der thierischen Leiber neue Wunder an Die Sinne, diese Werkzeuge unserer äusserlichen und ersten Empfindungen, verdienen auch aus diesem Gesichtspunkte unsere Aufmerksamkeit, gesezt auch, daß es uns an Wißbegierde fehlte, diese Stücke zu kennen, durch welche die Seele einen so reichen Stoff zur Betrachtung erhält.

Der Bau des menschlichen Auges kan Ihnen M. F. nicht mehr unbekannt seyn. In dem ersten Theile dieser Briefe suchte ich denselben abzuschildern. Alle seine Säfte, vorzüglich die crystallene Feuchtigkeit, bewirkten dies, daß die Lichtstrahlen der verschiedenen Objekte allmählig im Grunde des Auges dergestalt vereiniget wurden, daß dadurch das Bild derselben auf das nezförmige Häutgen konte abgemahlet werden; und wir sahen desto deutlicher, je vollkommner sich dieses Bild abmahlte. Dieses nezförmige Häutgen ist nichts als eine Menge ausgebreiteter Zweige von Nerven, welche insgesamt aus dem Sehenerven entsprin-

gen. Ist dieses Häutgen schadhaft, oder taugt der Sehenerve nicht mehr, dann siehet man eben so wenig, als wenn die Säfte verdorben sind, durch welche die Strahlen bis an den nervigten Theil gelangen sollen. Hier bemerken wir demnach, daß das Werkzeug, durch welches die Seele die Vorstellung von den äusserlichen Objekten durch das Auge bekommen kan, vorzüglich der Nerve sey: und durchaus werden wir dieses auch bei den übrigen Sinnen entdecken. Ich rede von dem Auge der Menschen, und von diesen, welche mit demselben eine groſse Aehnlichkeit haben. Aber es giebt Thiere, welchen entweder gar keine Augen gegeben sind, oder welche man bis jezt noch nicht entdecken können. Diese bedurften derselben gar nicht, oder ihr Gebrauch war doch sehr eingeschränkt; und allenfals dienen ihre Fühlhörner die Dinge zu unterscheiden, die ihnen nüzlich und schädlich seyn können. Andere Thiere besizzen zwar Augen, aber selbige sind von den unsrigen gar sehr unterschieden. Auch hier findet eine groſse Mannigfaltigkeit stat. Die Insekten belehren uns hievon auf eine angenehme Art. Einige haben ihre Augen an beiden Seiten hervorragend, wie wir bei der Fliege bemerken; und diese sind eine Samlung von überaus vielen Spiegeln; und andere,

wie die Spinnen, haben selbige an der Stirne, so daß bei einigen Arten 8 derselben, bei andern weniger, doch sehr symmetrisch angeordnet sind. Wie reich ist die schöpferische Hand, neue Mittel zu einerley Absicht zu finden!

Sehr wunderbar M. F. ist dieser Umstand, daß da man bei den Nerven im Wesentlichen keinen Unterschied zu bemerken vermag, da sie alle von einerley Stoff gemacht zu seyn scheinen, sie dennoch unserer Seele so mannigfaltige, so verschiedene Vorstellungen erregen können, nachdem sie sich bei diesem oder bei jenem Werkzeuge der Empfindungen befinden. Wir sehen mit den Augen, und hören mit dem Ohre. Können Sie aber wohl mit den Ohren sehen, und mit den Augen hören? Und eben so verhält es sich mit den übrigen Sinnen. Lassen Sie uns hier abermahl die Hand der grösten Weißheit bewundern, die eben demselben Nerven ein mannigfaltiges Vermögen beigeleget, und ihm die Gesezze vorgeschrieben hat, nach welchen er sich richten solte, nachdem er mit diesem, oder mit jenem Körper umhüllet ist.

Hundert fünf und siebenzigster Brief.

Das Ohr M. F. und dessen äussere Vollkommenheit bezeichnete ich schon längst auf der S. 749. Aber wie künstlich ist nicht sein innerer Bau! Eine Höhle mit verschiedenen Knochen, und welche am Eingange mit einer zarten Haut beschlossen ist, macht dieses wundersame Gebäude aus. Füglich kan man diese Höhle mit einer Trommel, oder mit einer Paucke vergleichen, und auch dieserwegen wird das Häutgen mit dem Nahmen des Trommelfelles belegt. Geräth dasselbe durch den Anstoß des Schalles in eine Erschütterung, denn werden jene in der Höhle befindliche Knochen selbst in Erschütterung gebracht, und diese ihre Bewegung verursachet der Seele die bestimten Vorstellungen von den Tönen, und von den mit gewissen Schällen verbundenen Gedanken.

Lassen Sie mich M. F. einen Augenblick in dem Vorhofe dieses köstlichen Gebäudes stehen bleiben. Unvermerkt werde ich oft auf Abwege geleitet, wenn ich gerade vor mir zu gehen, und den kürzesten Weg zu

nehmen gedenke. Aber an allen Seiten meiner Laufbahn stellen sich meinem forschenden Auge so viele, so seltene, und des Betrachtens so würdige Objekte dar, daß ich die Gränzen meiner Briefe nicht absehen würde, wenn ich selbige erzählen, nicht erzählen allein, sondern auch gehörig beurtheilen solte.

Dieser Eingang der Höhle die ich abzuschildern gedenke, ist knorpelicht; und gerade ist der Kanal also gemacht, als er seyn muste, wenn der Schall die Reflexionsgesezze äussern solte. Finden diese nicht bei glatten und harten Körpern am vollkommensten stat? Also ist dieser Vorsaal seiner Absicht, seiner Bestimmung gemäß vollkommen, das ist, sehr weise eingerichtet. Und doch scheint es, daß dieser Einrichtung ein gewisser Nachtheil drohe. In dem innern des Kanals entdecke ich verschiedene Drüsen, welche einen fetten und bittern Saft abscheiden. Solte dieser wohl nicht dem Schalle hinderlich seyn? Und wozu dient er? Daß er wirklich die Empfindung des Schalles schwächen könne, wenn er zu häufig vorhanden ist, solches bedarf keines Beweises. Das Hören wird allemahl leichter, wenn man dessen Ueberfluß wegschaft. Aber sein Daseyn scheint mir eben so nohtwendig zu seyn, als er für uns eine Wohl-

that ist. Er ertheilt dem Kanale die benöhtigte Dauer, und diejenige Schlüpfrigkeit, die er bedarf, um nicht auszudorren. Und dieser Vortheil wird zugleich mit einem andern verbunden, der die Vollkommenheit des Urhebers erhöhet. Wir haben nemlich das Vermögen keinesweges, diesen offenen Kanal willkürlich zu bewegen und zu verschließen. Dadurch aber ist es überaus leicht, daß in demselben Insecten kommen können. In Warheit M. F. ist dieses eben keine geringe Sache. Personen, welche einem solchen Schicksaale unterworfen gewesen, sagen einhellig, daß das Getöse, welches sie alsdenn empfunden haben, fast unausstehlich gewesen sey; und man hat so gar Beispiele, daß einige darüber in eine Raserey verfallen sind. Dieses sind Schicksaale, welchem wir alle unterworfen sind; sie werden aber durch diesen bemerkten bittern Saft gemildert. Er ist nemlich den Insecten ein tödliches Gift. Und solten wir nun wohl nicht zu glauben berechtiget werden, daß auch aus diesem Grunde die Vorsehung die Absonderung eines solchen Saftes beliebt hätte, damit der Mensch, dieser Ihr Liebling, keiner so großen Gefahr mögte ausgesezt seyn, als er in dem entgegengesezten Falle in der That ausgesezt gewesen wäre? Auch das scheinbar verachteste in der Natur ist erheblich. Nur

der

Hundert fünf und siebenzigster Brief.

der Mensch will nicht allemahl das Erhabene in der Verbindung bemerken.

Lassen Sie uns nun die innere Höhle des Ohres betrachten. Sie ist mit einem Trommelfelle beschlossen, welches durch einen Nerven beseelet wird. An demselben liegen Muskeln, welche, wenn der Schall an dieses Fell stöst, in eine Bewegung gebracht werden, und selbige erschüttern die zarten und künstlichen Knochen, die sich nahe dabei befinden. Man hat diesen Knochen Nahmen gegeben, welche sich, ihrer ähnlichen Gestalt wegen, dazu wohl schicken. Sie sind der Hammer a Fig. 34. der Amboß b, der runde Knochen, c, und der Steigbügel d. Der Steigbügel bedeckt eine Oeffnung eines andern Knochens n m Fig. 35. den man den Labyrinth zu nennen pflegt, der an der einen Seite in einer Spirallinie gewunden ist, an der andern aber mit dreien kreißförmigen Höhlen o m p versehen worden; der mitlere Raum desselben n q macht den Vorhof aus, und dieser hat zwo Oeffnungen; diese, welche mit r bezeichnet ist, ist mit einem zarten Häutgen, und die grösere q, ist mit dem erwehnten Steigbügel beschlossen. Ohnmöglich können jene kleine Knochen in eine Erschütterung gerathen, ohne daß der Steigbügel

in dem Labyrinthe und in der Höhle selbst eine ähnliche Erschütterung hervorbringt. Die gespannten Häute, mit welchen der innere Raum des Irrganges überzogen ist, unterhalten diese schwingende Bewegung, und das ganze Labyrinth dient vermuthlich, eben wie der Resonanzboden eines musikalischen Instruments, den Schall zu verstärken. Diese Erschütterung wird den Nerven mitgetheilt, durch welche die Seele den Schall empfindet.

Ist es nicht artig, daß solche Personen, welche schwer hören, sich dadurch einigermassen zu helffen wissen, daß sie das Maul aufsperren. Wirklich kan man bei geöfnetem Munde hören; ja, um zu hören ist dieses nicht einmahl nohtwendig; es ist genug daß die zitternde Bewegung des Tones nur den Zähnen mitgetheilt wird, und man wird von ihnen eine Empfindung erhalten. Halten Sie ein Stäbgen zwischen die Vorderzähne, und berühren mit dessen Ende den Steg eines Claviers. Verstopfen Sie nun mit den Fingern beide Oefnungen des Gehörganges, und Sie werden die angeschlagenen Töne des Claviers sehr deutlich empfinden. Mir wenigstens sind diese dumpfigt sanften Töne weit reizender, als die ich mit geöfneten Ohren höre. Aber wie

gehet dieses zu? Vielleicht dürfte die Erklärung dieser Begebenheiten sehr schwer seyn, wenn man nicht die Entdeckung gemacht hätte, daß von dem Munde ein Kanal in die Höhle des Ohres ginge, und wenn sich nicht die Nerven der Zähne, und selbst die Zähne mit den Knochen des Ohres in einer gewissen Gemeinschaft befänden. Durch das Oefnen des Mundes also kan die schwingende Bewegung des Schalles durch den erwehnten Kanal ins Ohr gebracht werden; und die den Zähnen mitgetheilte Erschütterung kan sich allerdings nach den Gesezzen der Bewegung durch die angränzenden festen Theile biß an das Ohr fortpflanzen. Ja dieses leztere scheint mir gewisse Begebenheiten zu erhellen, die sonst sehr dunkel bleiben dürften. Wie oft empfindet man nicht ein Klingen im Ohr, wenn man sich heftig am Kopfe stöst, oder einen starken Schlag am Haupte bekömmt! Solte wohl diese Erschütterung nicht die Quelle einer solchen Empfindung seyn? Solten wohl nicht einerley Erscheinungen in verschiedenen Krankheiten, und zwar durch die heftige Erschütterung und Bewegung der festen und flüssigen Theile, die sich in und bei dem Kopfe befinden, möglich seyn?

Bei den großen Thieren endlich treffen wir durchaus Werkzeuge des Hörens an. Ob sich aber auch dergleichen bei den Fischen und bei den Insekten befinden, dieses getraue ich mir nicht zu behaupten. Wenigstens ist mir ihre Anatomie zu zart, und mein Auge zu schwach, diese Stücke zu unterscheiden; und wenn sie Spuren von einem Gehöre geben, so lassen sich solche aus dem allgemeinen Sinne des Gefühls hinlänglich erklären.

Hundert sechs und siebenzigster Brief.

Die Werkzeuge des Geruches und des Geschmackes, sind ebenfals mit Nerven versehen, und auch diese geben uns verschiedene Empfindungen theils nach der Art, in welcher die äussern Dinge in sie wirken; theils nach der Stärke, mit der sie erschüttert werden.

Die Nase bestehet aus zweien Kanälen, welche sich oben allmählig verengen, zurücke fallen, und sich hinten am Boden des Mundes endigen. Die innere Haut des Kanals a b Fig. 36. ist mit Nerven durchwebet; und diese kommen aus dem Gehirne durch den oben liegenden sehr löcherichten Knochen, den man sei-

ner Höhlungen wegen das Sieb-Bein nennet. Sie M. F. kennen das Sprachrohr, und das Hörrohr, welches ich im 2ten Theile bezeichnete. So und nicht anders ist der Gang des Riechens eingerichtet. Da er unten weit ist, und sich oben allmählig verengt, so müssen hiedurch die riechenden Dinge gegen den obern Orte b alsdenn gehäuft werden, wenn man die Luft durch die Nase an sich zieht, und sie müssen folglich in die daselbst befindlichen Nerven, um desto stärker wirken. Dadurch können wir also schon das, was für sich schwach riechen würde, empfinden; und eben diesem ist es zuzuschreiben, daß sonst angenehm riechende Dinge, wenn sie häufig und zu heftig diese Nerven rühren, bey uns einen üblen Geruch verursachen. Ja eben diese Abschilderung zeigt die Ursache, weswegen man bey einem starken Schnupfen nicht riechet: Denn schwerlich können diese Theile, welche den Geruch verursachen sollen, bey der verstopften Nase an den Ort gelangen, wo sie sich wirksam erweisen sollen; und wenn sie auch dahin gelangten, so könnten sie doch nicht die erforderlichen Eindrücke in die Nerven machen.

Aber welche Absicht solte wolte bey dieser Beugung des Geruchganges, durch welche sich dieselbe im

Boden

Boden des Mundes endiget, und welches b c Fig. 35. bemerkt, statt finden? Auch hier entdecke ich wahre Vortheile. Zu geschweigen, daß eben dadurch sonst zu starke Empfindungen erregende riechende Dinge seitwärts weichen, und ihr Anstoß vermindert werden kan; deucht mir, daß der Vortheil, den wir hierdurch haben, daß wir das unentbehrliche Athemhohlen mit verschlossenem Munde verrichten können, sehr erheblich sey. Stellen Sie sich Selbst M. F. diese Verrichtung deutlich vor. Hohlen wir Athem bey geöfneten Munde, so gelanget nicht nur die Luft oft gar zu kalt in die Lunge, und sie kan schädlich werden; sondern auch der Staub, und andere Unreinigkeiten können dadurch gar zu leicht der Lunge zum Nachtheile, in den Körper gebracht werden; und endlich ist die geschöpfte kalte Luft den Zähnen schädlich. Alle diese Nachtheile mangeln, so balde man durch die Nase Athem schöpfet: solte dieses aber geschehen, war denn nicht schon eine solche Gemeinschaft nöthig, als jezt zwischen der Nase und der innern Höhle des Mundes, durch diese Seiten-Kanäle erhalten wird?

Ich werde mich bey den Vortheilen, die wir durch den Geruch erhalten können, gar nicht aufhalten. Das

Vergnügen, welches wohlriechende Kräuter geben, und welche Menge ist von diesen nicht vorhanden! können wir gar nicht als geringe ansehen: und wenn uns der empfundene besondere Geruch, schon ehe wir sonst die Sache selbst entdecken, von dem Daseyn derselben überzeuget; so ist es offenbar genug, daß der Geruch ein schäzbarer Sinn sey. Ganz gewiß läst uns die Empfindung eines brandigten Geruches eine Gefahr befürchten; und der Gestank, den wir im Spatzirengehen oft bemerken, der dabey im Verfolgen unsers Weges stärker wird, giebt uns den Rath bey Zeiten umzukehren.

Die Zunge M. F. ist, ihrem Baue nach, alleine hinreichend, uns in Verwunderung dahin zu reissen. Wie ausgebreitet ist ihr Vortheil, und wie mannigfaltig die Bewegung, die wir mit derselben zu machen geschickt sind! Wollen Sie sich von beyden überzeugen; so erwegen Sie nur diese Last, welcher wir unterworfen wären, wenn wir nicht reden könnten: aber zum Reden gehört vermuthlich doch auch eine Zunge. Und welche Bewegungen muß nicht die Zunge hervorbringen, wenn wir diese oder jene Worte, in dieser oder in der andern Sprache, ausdrücken wollen! Ja M. F. lassen Sie es sich gefallen, nur eine kurze Zeit diejenigen Bewegungen

gen

gen zu bemerken, die die Zunge machen muß, wenn wir käuen und schlucken. Gewiß, Sie werden überzeugt werden, daß es ihr in dem gesunden Zustande eben so leicht sey, sich zu verlängern, als zu verkürzen. Jezt bewegt sich der Rand derselben an der rechten Seite, und der linke Theil sinkt; zu einer andern Zeit ist das Gegentheil, und oft liegen beyde Ränder gesenkt, und ihre Mitte ist erhoben. In Wahrheit M. F. diese Anordnung der Hebel, die Mechanik der Zunge, die Art ihrer Befestigung im Gaume, alles ist erstaunlich; alles ein Beweiß, daß unsere ganze Wissenschaft der Bewegungskunst, ein Kinderspiel, gegen diese Weisheit sey, mit der die Zunge gemacht ist.

Wie angenehm würde es mir seyn, wenn Sie M. F. durch diese Abschilderung ein Verlangen äusserten, das innere der Zunge näher zu kennen! Ich wage dieses nicht; wenigstens ist es jezt meiner Absicht nicht gemäß, die Anatomie dieses Werkzeuges anzustellen. Ich suche zu erhärten, daß die Nerven, so wenig sie auch immer als verschieden erscheinen mögen, dennoch der Seele unterschiedene Vorstellungen erregen, nachdem sie mit diesem oder jenem Gliede verbunden sind. Wir sahen durch Nerven, durch Nerven hörten wir, und

auch der Geruch war den Nerven zuzuschreiben. Die Zunge ist, ohne auf jenen bemerkten Gebrauch für izt zu sehen, das Werkzeug des Geschmacks. Und nun können wir schon aus der bisher gehabten Aehnlichkeit vermuthen, daß selbst der Geschmack von Nerven abhangen müsse. In der That befindet es sich auch nicht anders. Denn wenn man die harte Haut von der Zunge nimt, alsdenn liegt eine Menge von Wärzgen da, in welchen sich die Nerven endigen. Und gerade nur da, wo diese NervenWärzgen sich befinden, empfinden wir den Geschmack; und wo sie fehlen, fehlt auch derselbe. Legen Sie, zu mehrerer Ueberzeugung, stark schmeckende Dinge unter die Zunge, Sie werden von denselben keine Empfindung haben. Wenn selbige aber zergehen, und an den Seiten herauf auf die Zunge kommen, wie wir bei ein wenig Salz, Zucker, und dergleichen wahrnehmen, in eben diesen Augenblick ist der Geschmack vorhanden. Wie könnte man also wohl zweifeln, daß der Geschmack den Nerven müsse zugeschrieben werden? Eben deswegen ist die Empfindung des Geschmacks daselbst am häufigsten, wo sich die NervenWärzgen am mehresten befinden, und dieser Ort ist bei den mehresten Thieren im Anfange des Schlundes.

Hundert sieben und siebenzigster Brief.

Der Geruch und der Geschmack scheinen diese Sinne zu seyn, in welchen die mehresten Thiere den Menschen übertreffen. Die Stärke des Geruchs, den die Hunde besizzen, ist bekannt genug; und auf eine ähnliche Art suchen Schaafe, Schweine und andere große Thiere, die Spur ihres verlornen Hirtens. So schwer es auch immer fallen mag, die Werkzeuge der Sinne der Insekten auszumachen, so erlauben uns dennoch gnugsame Gründe, wenigstens den mehresten Insekten einen Geruch beizulegen. Betrachten Sie doch M. F. die verschiedenen Arten der Blumen, die uns so oft vergnügen. Eine jede derselben ernährt eine gewisse Gattung von kleinen Insekten; und diese Art, welche Sie auf der Rose erblicken, suchen Sie auf der Lilie und auf der Nelke vergebens: beide beherrbergen andere, und unter sich verschiedene Thiere. Und was bemerken Sie wohl bei fliegenden Insekten? Nähert sich nicht diese bestimte Art demjenigen Orte, wo ein gewisser Duft vorhanden ist, und die andere Gattung der Insekten, dem anderen? Sie sehen dieses bei den

Schmeiß- und andern Fliegen, bey den Käfern, und besonders bei den Schmetterlingen. Es scheint, daß ein jedes Thier seine besondere Nahrung nur von dieser Pflanze erhält, und daß eben diese, eine andere, entweder gar nicht, oder doch nur aus Noth erwählte. Die Raupen geben hiervon Beispiele an; und nimmermehr würden die SchmetterlingsSammlungen diejenige Vollkommenheit bekommen, die sie haben, wenn man nicht die Gewächse entdeckt hätte, welche von diesen oder von jenen Raupen am mehresten geliebt würden, auf welche man sie suchen, durch welche man sie füttern, und endlich im Zimmer sich ihrer Verwandelung versichern könte. Hier frage ich nun: wie kommen diese Thiere an den ihnen so angenehmen Ort? Die mehresten freylich durch die Eyer, welche die Alten an dieser Pflanze legen. Aber woher wissen es die Alten, und besonders die fliegenden Insekten, daß ein solches Gewächse sich für ihre Jungen am besten schicket? Suchen sie diesen Ort durch das Gesicht, oder durch den Geschmack, oder macht der Duft und der Geruch ihnen denselben angenehm? Mir deucht, daß eine kleine Aufmerksamkeit uns das leztere wahrscheinlicher als das erste mache. Sehen Sie diesen Schmetterling. Hier nähert er sich dieser Blume; aber ohne sie zu berüh-

rühren, fliehet er dieselbe. Er komt zur andern; aber auch diese ist ihm nicht angenehm, denn ehe er ganz hinan kam, entfernt er sich auch von derselben. Aber hier trift er ein Gewächse an, welches vermuthlich ihm gefällt; er betritt selbiges, und mit einer großen Behendigkeit bedient er sich seines Säugerüssels. Hier findet er dasjenige, was ihm angenehm ist. Warum verließ er jene Blumen, und warum nähert er sich dieser? Solte wohl nicht der besondere Geruch, den ein jedes Gewächse giebt, und der um desto stärker seyn muß, je näher man der Pflanze kömt, nicht dasjenige seyn, was diese und dergleichen Insekten reizte, sich den Gewächsen zu nähern? Daselbst also lassen sie sich nieder, wo dieser Geruch ihnen gefält; wo sie ihn aber widrig finden, daselbst entfernen sie sich, auch ehe sie die Pflanzen berühren. Ohne Zweifel reden solche Begebenheiten für den Geruch dieser Thiere.

Aber auch hier getraue ich mir nicht allen Insekten und allen Thieren einen Geruch zuzueignen. Unter der unermeßlichen Anzahl von Thieren, vorzüglich unter den noch lange nicht entdeckten Arten der Wasserthiergen, giebt es ohne Zweifel einige, die dieses Sinnes beraubt sind. Und wie wäre es M. F. wenn

es Thiere gäbe, die nur einen einzigen; andere, welche zwo Sinne; wiederum welche, die drey, vier, und fünf Sinne hätten? Die Mannigfaltigkeiten, welche wir durchaus in den verschiedenen Naturreichen antreffen, läst uns solches muthmassen. Und warum solten nicht Geschöpfe seyn, denen mehr als fünf Sinne eigen wären? Erwegen wir dieses, so wird es uns nicht mehr befremdden, daß wir Thiere antreffen, welchen bald dieser, bald jener Sinn mangelt, und welche dennoch geschickt genug sind, derjenigen Absicht gemäß zu leben, weswegen sie erschaffen worden.

Der Geschmack scheint inzwischen ein Sinn zu seyn, der allen lebendigen Thieren, vom Grösten bis zum Kleinsten, zukömt. Er verursachet, daß das Thier sich mit Wohlgefallen nähren, und seine Dauer erhalten kan. Sie fressen alle; aber ist eine jede Speise wohl einem Thiere angemessen? Nichts weniger als dieses. Das eine Thier verabscheuet, was dem andern ein Leckerbissen ist: und darf ich es sagen? was dieses als einen Unrath auswirft, geniest das andere. Sie müssen also die Speise durch den Geschmack zu unterscheiden wissen. Aber wie sind diese ihre Organe des Fressens beschaffen? Werden wir wohl jemahls sel-

bige genau zu bestimmen fähig seyn? Hieran zweifele ich sehr. Unendlich viele Insekten sind uns noch unbekant. Täglich siehet ein Forschender im Schlamm, in trüben Wässern, und in Sümpfen neue Thiere; Thiere, deren Geschwindigkeit im Bewegen nicht auszudrucken stehet, deren Gestalt und Art sich zu ernähren, eben so mannigfaltig ist, als die Kürze und die Dauer ihres Lebens. Denn viele werden izt gebohren, und nach einem Tage haben sie die Stuffen der Jugend, des mitlern, und hohen Alters zurück gelegt; und was sage ich nach einem Tage? Es giebt Thiere, deren ganze Lebenszeit kaum eine einzige Stunde dauret. Vielleicht kan ich von dieser Mannigfaltigkeit in Zukunft bequemer reden. Hier ist es genug, daß wir wissen, ein jedes Thier fresse. Aber wir sehen höchstens die äusserliche Struktur des Maules, oder derjenigen Oefnung, durch welche die Thiere ihre Nahrung zu sich nehmen. Wie sind diese Werkzeuge im innern beschaffen? Diese Frage wird sich schwerlich beantworten lassen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch hiebei eine überaus große Veränderung statt findet. Wenigstens entdecken wir schon, bei diesen Thieren, mit welchen wir eine solche Untersuchung anzustellen vermögen, einen sehr großen Unterschied; Un-

terschiede, welche sich auf die wesentliche Einrichtung ihrer übrigen Gliedmaßen beziehen. Sehen Sie doch M. F. die Zunge der Hunde, der Kazzen, des Hornviehes, und dergleichen Thiere an. Bemerken Sie nicht wirkliche Unterschiede? Wie lang und schmahl ist nicht die Zunge eines Hundes; und da diese sehr glatt ist, wie rauh ist nicht die Zunge der Kazze, und des Rindviehes!

Ich will Sie nicht mit der Abschilderung der verschiedenen Gestalten dieser Zungen aufhalten; aber Sie M. F. erlauben mir doch, daß ich deren innere Beschaffenheit in etwas bemerken möge. Oben zeigte ich, daß der Siz des Geschmackes daselbst sey, wo sich die Nervenwärzgen befänden. Auch dieses wird durch die Zunge der Hunde und der Kazzen mehr bestätiget. Ihre Nervenwärzgen sizzen nur auf der Zunge am hintern Theile, und der vordere Theil ist gänzlich davon befreiet. Dagegen haben sie im Gaume die mehresten Nervenspizzen. Daher kömt es also auch, daß diese Thiere vorne an der Zunge gar keinen Geschmack haben. Schmieret man ihnen an diesem Orte garstig schmeckende Dinge, so bemühen sie sich zwar, selbige hinunter zu schlucken, aber nur denn allererst, wenn diese Sache den hintern Theil der

Zunge berührt, und nicht eher geben sie durch die Verzerrung des Gesichts ihren Widerwillen zu erkennen; und wie beschäftiget sind sie nun nicht, sich dieser Last zu entladen! Wie sorgfältig ist also die Zunge dieser Thiere eingerichtet, damit auch sie ohne Unlust leben können. Denn da sie keine Hände haben; da sie sich also keine solche Hülfe, als wir zu thun vermögen, geben können; so bleibt ihnen nur der Gebrauch ihrer Zunge übrig, sich desjenigen an einem Orte des Leibes zu entladen, was ihnen beschwerlich ist. Welche Unlust würden nun wohl nicht diese Thiere empfinden müssen, wenn ihre Zunge am vördern Theile gleichfals mit Nervenwärzgen besezt wäre, und sie selbige im Lecken gebrauchten!

Ich wünsche M. F. daß es Ihnen gefallen mögte die Handlungen der Thiere etwas aufmerksam zu betrachten. Fast glaube, ich daß das Angezeigte hinreichend sey, gar viele dieser Begebenheiten einzusehen, die bei den Thieren auch während des Fressens zu erfolgen pflegen. Ein jeglicher Umstand, die geringste scheinbare Kleinigkeit, ist in der That merkwürdig. Wie könte das Rindvieh das Heu, und die Kazzen die zarten Gräten und Knochen zum zermalmen, lange im Maule erhalten, wenn ihre Zungen nicht scharf auf der

Oberfläche wären? Und warum schlucken die Hunde kaum halb gekauete Speisen hinunter? Vielleicht zwingt sie dazu ihre Gefreßigkeit. Diese kan freilich vieles hiezu beitragen: aber solte ihnen der Trieb zu dem Angenehmen, welches sie bei dem Geschmacke empfinden müssen, und den sie gerade im Anfange des Schlundes am häufigsten erhalten, nicht ebenfals dazu reizen?

Hundert acht und siebenzigster Brief.

Noch M. F ist eine Empfindung, welche allen Thieren gemein ist; sie ist das Gefühl. Ohne Gefühl würde das Sehen, das Hören, das Riechen, das Schmecken nicht stat finden; und eben deswegen kan man, ohne zu irren, sagen, daß das Gefühl der allgemeine Sinn sey. In so ferne aber dieses Fühlen bei dem Sehen anders als bei dem Hören, und bei diesem anders, als bei den übrigen Werkzeugen des Empfindens bestimt wird; in so ferne kan man das eigentliche Fühlen von dem Allgemeinen gar wohl unterschieden. Durchaus ist nun der menschliche Körper mit Nerven durchwebt, die sich endlich in die Häute verlieren;

lieren; und eben hieselbst ist vorzüglich der Siz des Fühlens. Daher kan man mit einer völligen Gewisheit behaupten, daß der menschliche Körper empfindlich gemacht sey. Sehr wenige Stücke enthälten nicht dergleichen Nerven, und eben deswegen sind sie auch nicht zur Empfindung aufgelegt. Man kan sicher dem Menschen in das Fett schneiden; man kan die Nägel, die Knochen, die Haare verkürzen, ohne daß man solches empfindet. Scheint es, daß man in dem Knochen, und bei den Nägeln empfindet, so ist es ein wahrer Schein. Der Knochen ist mit einer nervigten Haut umgeben, und die Nägel sind ebenfals an einen Ort befestiget, wo eine Anhäufung der Nerven sich befindet; und indem diese, oder jene gereizt werden, in so ferne entstehet eine Empfindung, die oft mit einem Schmerzen verknüpft ist. Also hat man eigentlich keine Zahnschmerzen. Der Zahn ist unempfindlich; aber sein Nerve, der in ihm sich befindet, bewirkt den Schmerzen, wenn er zu sehr gerühret wird. Sie haben Sich vermuthlich wohl einmahl verbrant. Nicht wahr, hier entstehet eine Blase? Die Haut, welche die Blase umgiebt, ist gänzlich unempfindlich: wenn wir aber selbige zerschneiden, wie empfindlich ist uns denn nicht schon der natürliche Anstoß der Luft! Und da ein solches an den

mehresten Theilen des Leibes geschiehet; müssen wir denn wohl nicht behaupten, daß sich auch so gar daselbst, wo wir sinnlich keine Nerven wahrnehmen, dennoch dergleichen befinden?

In Ansehung der Empfindlichkeit scheinen uns aber die Thiere, und vorzüglich die Insekten, bei weitem zu übertreffen. Das Geringste, welches einer Schnecke, die ihre Fühlhörner ausgestrecket hat, im Wege stehet, verursachet, daß sie selbige einzieht; und welches leise Gefühl muß nicht eine Spinne haben, die in der Mitte ihres künstlichen Gewebes den geringsten Anfall bemerket, der von andern Insekten auf diese ihre Wohnung gemacht wird! Wunderbares Thier! Wer lehret dich die Ausübung der vortreflichen Meßkunst? Wie regelmäßig, wie schön, wie symmetrisch legest du das Nez an, welches, wenn es dir zum Aufenthalte dient, zugleich das Garn ist, in welches sich die dir zur Nahrung beschiedene Thiere fangen müssen? Und woher weist du es, daß du gerade den Mittelpunkt dieses Gewebes einnehmen mußt, wenn du die geringste Bewegung, welche an dem Umkreisse desselben erfolgt, empfinden und fühlen solst? Wie künstlich webest du dein Nez, und welcher Kunststücke bedienest du dich, diese Fäden zu machen, davon ein einziger aus mehr als 3000 andern bestehet,

und davon ein Faden kaum sichtbar ist? Bewunderer, und Nachahmer der Natur, erlernt durch die Betrachtung der Arbeit, die die Spinne verrichtet, eure Webereyen vollkommner zu machen. Betrachtet sie, wenn ihr glücklicher seyd als ich. Denn für mich ist die Spinne das Abscheulichste der fürchterlichsten Thiere. Wie sehr beklage ich mich, daß ein Abscheu, ein Eckel, den ich durch alle angewandte Bemühungen nicht zu mildern vermag, mir die Befriedigung versagt, die ich zu erlangen hofte, wenn ich dieses Scheusaal der Natur erwegen, und, hier überfält mich ein Schauder, im Zergliedern, näher betrachten dürfte! Ich suche mich durch minder scheußliche Thiere schadloß zu halten. Hier finde ich den Polyp, dieses auf alle Art bewunderuswürdige Thier. Wie? ist es eine Pflanze? Nein, seine willkührliche Bewegungen erlauben mir nicht, dieses zu vermuthen. Hier sehe ich, wie er andere Insecten, die neben ihm in dem Gefäße mit Wasser, als in einem Ocean schwimmen, erhascht, dem Munde nahe bringt, und verzehrt; und jezt entdecke ich in seinem durchsichtigen Leibe noch die ganze Gestalt des verschlungenen Thieres. O, M. F. lassen Sie Sich die Mühe nicht verdrießen, diese Thiere zu betrachten. Ein Glaß mit Wasser aus einem Teiche erfüllt, auf welchem sich Meer-

linsen befinden, und ein mäßiges Microscop gewähret ihnen überaus viele Zufriedenheit. Hier finden Sie Thiere wie Flöhe; dort wie Aale gestaltet, deren Bewegung, indem sie sich auf und nieder schlängeln, so schnell wie ein Bliz erfolgt. An einem andern Orte erblicken Sie sechsfüßige Thiere, deren Hintertheil zittert und mit drey Schweifen begabt ist. Und nun bemerken Sie den Polypen. Man hat gar viele Arten derselben. Theils in Gestalt der Trichter, der Büschel und Blumen, theils mit Armen, und endlich auch mit Fäden: ihre Farbe ist auch veränderlich. Vielleicht sind zur Zeit die wenigsten entdeckt: Aber der Fleiß der Naturforscher macht es glaublich, daß man noch besondere Arten derselben entdecken werde. Sehen Sie M.F die Gestalt einer Polype, den ich noch in diesen Tagen betrachtete. Fig. 36. stelt selbigen in seiner wahren Größe dar. a ist der zusammengezogene Körper, b der hintere Theil, mit welchem er sich am Glase, oder an den Wurzeln der Teichlinsen ansezt, und c sind seine Arme. Rößler in seinen Insecktenbelustigungen enthält die Abschilderung dieser Art der Polypen auf der 78sten Tafel, wie ich ihn Fig. 38 gebildet habe. Vielleicht ist es Ihnen nicht unangenehm, wenn ich diese Thiere näher bezeichne. Sie mögen der Inbegrif meines künftigen Briefes seyn.

Hundert neun und siebenzigster Brief.

Der Polyp M. F. ist dasjenige Thier, welches die Aufmerksamkeit des Naturforschers auffordert, und alle diese demüthiget, welche sich überreden wollen, daß das Feld der Naturwissenschaft zu bauen, eine sehr leichte Sache sey. Noch vor gar nicht langer Zeit sahe man den Polyp für eine Pflanze an: Aber bald wurde man den Irrthum gewahr. Alle bewegen ihre Arme, das ist, diese in Gestalt der Fäden, oder doch fadenartig hervorragende Theile; sie breiten selbige aus, sie ziehen sie wieder zusammen; und dieser Polyp, den man wegen seiner langen Armen, den Arm Polypen besonders zu nennen pfleget, er mag übrigens eine Farbe haben, welche er will, verlängert und verkürzt dieselben sehr oft; er ziehet sie zusammen, umschlingt damit ein Aalförmiges Insekt, welches nicht selten Stachel besitzet; bringt diese Nahrung an den Mund, und balde ist es verschlungen. Ja man siehet das genossene Thier oft in dem innern des durchsichtigen Leibes eines solchen Polypens. Betrachten Sie doch M. F. die 37. Figur. Also siehet diese Art der Polypen aus,

wenn sie am Glase, oder an die Wurzeln der Teichlinsen ruhen; c sind die eingezogenen Arme, und a der Rumpf. Oft bemerkt man an den Seiten kleine Punkte, welche in einer kurzen Zeit länger werden; sie gleichen den Sprossen der Gewächse. Aber bald bemerkt man, daß sie gleichfals Polypen sind, und wir wollen uns selbige derweilen als Junge vorstellen. Sie sind eben so geschickt, ihre Beute zu fangen, als die Alten. Einen dergleichen Polypen, der an den Seiten zwey Junge hat, schildert Figur 39 ab, wo er sich an der Wurzel der Teichlinse a b hält, und wo die jungen Polypen in f und e, ihre Arme eben so hängen lassen, als der grössere in d. Die Anzahl der Arme scheint aber allererst mit dem Alter zuzunehmen; einige von den Jungen haben 3, 4, 5, und andere, schon sechs Arme. Die Abbildung des Polypen in der 38sten Figur stellet denselben also vor, als er unter ein Microscop erscheint. a b h ist der Kopf und die Oefnung des Maules, b c d der Leib selbst, und in dem Orte d hält er sich an ein Stückgen Graß, oder an einen andern Körper. Der ganze ausgedehnte Leib erscheint durchsichtig, er gleicht einer gläsernen Röhre, die in dem innern eine unzählige Menge etwas dunkler Körner enthält. Und diese sind vielleicht die Keime, deren Entwickelung die jun-

gen

gen Polypen geben. Seine Arme sind eine Samlung von durchsichtigen Kügelgen, gallerartig, a f, a g, h i, b k, b m, bezeichnen selbige. Kleine Wasserinsekten, welche den ausgebreiteten Armen so nahe kommen, daß sie diese berühren, kleben so gleich; und wenn sie nicht so glücklich sind, sich loßzureissen, so weiß der Polyp den Arm so geschickt zu wenden, daß dieses Insekt dem Munde in a nahe gebracht wird, und in eben diesem Augenblick ist dasselbe verschluckt. Die grössern Insekten aber, dergleichen die kleinen Wasserschlangen mit Stacheln sind x m y, umschlingt der Polyp mit einen Arm, wie m Fig. 38. abbildet, erhält dadurch seine Beute, und wenn es ihm nöthig scheint, nimt er mehrere Arme, zu Hülfe. Jezt verschluckt er dieses Thier entweder ganz; oder sauget dessen Saft heraus und wirft die Hülse weg. Und auf eine ähnliche Art betragen sich die übrigen Arten der Polypen. Die Blumen-Polype, welche die Gestalt eines Federbusches hat, erregt mit diesen ausgebreiteten Federn in der Oberfläche des Wassers einen kleinen Wirbel, aus welchem sich andere kleine Insekten nicht retten können; sie kommen dem Munde des Polypen näher, und dienen ihm zur Speise.

Ist diese ihre willkührliche Bewegung, diese Art sich zu nähren, nicht Beweises genug, daß die Polypen keine Pflanzen, sondern wirkliche Thiere sind? Aber wie einfach sind sie auch! Die grossen Thiere enthalten ein Herz, die Lungen, den Magen, Gedärme, Arterien, und wie wir kurz vorher bemerkten, besondere Werkzeuge der Empfindung. Hier finden wir bei dem Polypen einen merklichen Unterschied. Das Gefühl ist ihm eigen, und vielleicht ist dieses sein einziger Sinn, im eigentlichsten Verstande. Sonst scheint sein ganzer Körper nichts anders als der Magen zu seyn. Wenigstens siehet man die verschlungene Wasserschlange in seinem durchsichtigen Leibe, oft den grösten Theil seines innern Körpers einnehmen.

So einfach sein Körper ist, eben so einfach, aber auch desto lehrreicher ist die Art seiner Fortpflanzung. Ehedem glaubte man, daß alle Thiere lebendig gebährende, oder eyerlegende Thiere wären. Aber man findet Thiere, welche so wohl lebendig gebären, als auch zu einer andern Zeit Eyer legen, und welche sich folglich auf beide Arten zugleich fortpflanzen. Die Blattlaus gehört hieher: im Frühjahr und Sommer bring sie ihre Jungen lebendig zur Welt, aber im Herbste

legt sie Eyer. Und wer hätte es sich wohl in den vorigen Zeiten einfallen lassen, zu glauben, daß man Thiere, eben so, wie die Gewächse durch Reiser und Sprößlinge, fortpflanzen könte! Und doch geschiehet dieses bei den Polypen. Zerschneiden Sie den Polypen in die Quere in zwey; nach wenigen Tagen sind zwey völlige Polypen vorhanden. Theilen sie ihn nach der Länge; beide Helften beugen sich dergestalt, daß eine jede balde einen ganzen Kanal bildet, an welchem man den der Länge nach geschehenen Schnitt nicht bemerken kan, sie leben, sie wachsen, sie nähren sich, und an den Seiten sprossen Junge hervor. Ja M. F. zerschneiden Sie dieses Thier in so viele Theile, als es Ihnen gefält; die mehresten geben neue, und dem ersten ähnliche Polypen. Das sonderbarste ist dieses, daß man einen solchen Polypen wie einen Handschuh umkehren kan, ohne daß man bei ihm eine Veränderung in seinen Handlungen wahrnimt. Er vermehrt sich eben so leicht wie zuvor, und es scheint, daß er mit eben einer solchen Zufriedenheit auch jezt frist, so wie ehedem. Man hat endlich zwey Stücke zweier Polypen zusammengesezt, sie sind zusammen gewachsen, und haben einen Polypen ausgemacht, der sich eben so, als ein anderer betragen hat.

2050 Hundert neun und siebenzigster Brief.

Welche Aehnlichkeit M. F. ist hier mit dem Polyp und mit der Pflanze! Ist derselbe vielleicht halb Thier, halb Pflanze? Sind wir berechtiget, von einerley Merkmahlen auf die Aehnlichkeit der Dinge zu schliessen: so sehe ich nicht, warum wir dem Polypen nicht diesen Nahmen geben dörften. Aber ist er das lezte in dem Reiche der Thiere, ich meine, sind diese Körper, welche auf ihn folgen, schon wahre Pflanzen? Dieses getraue ich mir nicht zu behaupten. Ich bewundere die Mannigfaltigkeit der Dinge in der Natur: und diese lehret mich, daß die Natur nie durch einen Sprung von dem einen zu dem andern übergehet. Hier wäre aber vielleicht vom Polypen zur wahren Pflanze, ein zu grosser Abstand: die Vernunft gestattet noch unzählig viele MittelArten anzunehmen, deren sich einige mehr der Natur des Thieres, selbst der Natur der Polypen, andere aber mehr der Natur der Pflanzen nähern: Und eben dieses, welches gerade die wenigsten Merkmahle eines Thieres besizt, ist das lezte des Thierreiches; hier fängt sich das Gewächsenreich an. Aber dieser Punkt ist den Sterblichen zur Zeit verborgen, und selbst die künstlichen Augen, so sehr sie uns so zu stärken vermögen, verlassen uns hier. Dennoch M. F. giebt die Historie der Polypen einen schäz-

baren

baren Stoff von ausgedehnten Betrachtungen; von Betrachtungen, durch welche auch noch in Zukunft die NaturLehre ein neues Licht gewinnen wird, davon ich aber jezt abbrechen muß, weil ich weiß, mit welchen Personen ich zu reden die Ehre habe. Uebrigens hat diese Entdeckung der Polypen, in den noch neuern Zeiten die Wahrheit bestätiget, daß auch andere Thiere, ähnliche Veränderungen der Trennung ihrer Leiber gestatten, ohne daß sie zu leben und zu wachsen aufhören. Der Regenwurm vermehret sich gleichfals durchs Zerschneiden; der Theil des Schwanzes bekomt nach einiger Zeit einen Kopf, und beide Stücke sind nun zwei Regenwürmer. Und solte es Ihnen M. F. unbekant seyn, daß wenn man der Gartenschnecke den Kopf abschneidet, derselbe nach einiger Zeit wieder wächst? Wie vieles wird nicht annoch die Folge der Zeit, und die Bemühungen der Wißbegierigen entdecken! Sie kennen den Krebs. Brechen Sie ihm eine Scheere ab, und sezzen ihn in seine Höhle des Baches, oder bewahren ihn sonst sorgfältig. Schon lange ist es bekant, daß die Scheere wieder wächst. Aber war auch dieses schon bekant, daß es andere Thiere gäbe, bei welchen die abgerissenen Stücke ebenfals wieder wüchsen, oder sahe man diesen Umstand nicht als einen gar

besondern an, den man nur bei dem Geschlechte des Krebses entdeckte? Und wer hätte es wohl ehedem geglaubt, daß man ein Thier zerspalten, zerschneiden und pfropfen könte, ohne demselben das Leben zu rauben, so wie uns der Polyp belehrt? Beneidenswürdige Zeit der Nachkommenschaft! Wirst du auch die Reichthümer der Kenntnisse, die du zu erndten fähig bist, würdig genug schäzzen, und selbige anständig und der Absicht gemäß gebrauchen?

Hundert und achtzigster Brief.

Wir kennen die Theile der Thiere, ihre Werkzeuge der Empfindungen, ihre Nahrung und Erhaltung. In der Hauptsache kommen sie mit einander hierinnen überein; aber in Nebendingen sind sie auch gar sehr von einander unterschieden. Viele Thiere haben Füße; einige besizzen nur zwei; andere vier, noch andere sechs Füsse; und endlich trift man viele an, welchen eine so grosse Menge von Füssen eigen ist, daß man selbige kaum zählen kan; und andere sind derselben gänzlich beraubt. Einige Thiere gebrauchen die vorder Pfoten stat der Arme und Hände; bei andern

dern sind die vorder Pfoten in Flügel, oder in Floßfedern verwandelt, und wiederum andern fehlen beide. Schwerlich M. F. können Sie eine geschickte Art der Verbindung dieser Theile gedenken, die man nicht in der Natur antreffen solte; und wenn Sie selbige nicht so gleich bei den grossen Thieren entdecken, so finden Sie doch dergleichen gewiß in dem Reiche der Insekten. So mannigfaltig aber auch immer die unermeßliche Zahl der Thiere seyn mag; so ist es doch auch unläugbar, daß gewisse Arten sehr merklich mit einander übereinkommen, und daß von diesen, andere sich sehr sinnlich unterschieden. Ohne Zweifel ist es also vortheilhaft, wenn man sich von den vorhandenen Thieren gewisse Klassen vorstellet, und in einer besondern Klasse nur diejenige von Thieren sezt, die in den Unterscheidungszeichen übereinkommen. Welchen Ruhm verdienen daher nicht die ältern Naturforscher, die den Neuern hierinnen zu vollkommnen Wegweisern dienten! Sehr genau hat man bisher diese Klaßification anzunehmen gesucht; und darf ich Ihnen wohl einige Eintheilungen der Thiere erzählen? Mir deucht, daß ich die Absicht, Ihnen das Mannigfaltige der Natur zu zeigen, nicht erreichen dürfte, wenn ich jene allgemeine Betrachtung der Thiere jezt schon beschlies-

sen solte. Lassen Sie uns also einige derselben bemerken.

Ausser den Menschen können wir alle übrigen Thiere in sechs Classen bringen. Sie sind Saugende, oder Vierfüßige, oder Vögel, oder Fische, oder Amphibien, Insekten, und Gewürme.

1. Die saugenden Thiere, von welchen die mehresten vier Füße haben, und welche schon aus ihrem Nahmen kenntlich sind, theilt der Ritter von Linnee' in acht Arten, und diese bestimt derselbe nach der Art und Menge der Zähne, welcher sie sich bei dem Genusse ihrer Nahrung bedienen. Die erste Art der Zähne sind die Schneidezähne, die eine keilförmige Gestalt haben; die andere Art macht die Spizzähne aus, welche man auch Hundezähne nennet; und die dritte Art, welche vorzüglich zum zermalmen dient, machen dieser Wirkung wegen die Mahlzähne aus. In dieser Classe stehet zuerst der Mensch, der Affe, der Waldmensch, und die Fledermauß. Sie haben vorne vier Schneidezähne, an den Seiten Spizzähne, und hinten Mahlzähne.

Die zwote Ordnung begreift diese Thiere, welche entweder gar keine Zähne, oder doch keine Schneide-

zähne

zähne haben. Und hieher gehören der Elephant, die Seekuh, das Faulthier u. d. g.

Die dritte Ordnung von diesen Thieren enthält oben sechs Schneidezähne, und an den Seiten die Spiz- und Mahlzähne. Die Seekälber, Hunde, Katzen, u. s. f. selbst das Bärengeschlechte zählt man hieher.

Zur vierten Ordnung rechnet man diese Thiere, welche ausser den Schneidezähnen mehr als einen Spizzahn zur Seite haben, und deren Schnauze merklich hervorraget. Das Schwein, der Igel, der Maulwurf, die Spizmauß gehören hieher.

In der fünften Ordnung gehören diese, welche Bäume und Früchte benagen. Sie haben oben und unten zwo Schneidezähne, aber keine Spizzähne, und jene stehen von den Mahlzähnen merklich entfernt. Das Rhinozeros, das Stachelschwein, der Haase, der Bieber, die Mäuse und Ratten, selbst das Eichhörngen sind hieher zu zählen.

Die sechste Ordnung begreift die Kameele, den Moschus, die Hirsche, die Ziegen, die Schaafe und das Rindvieh. Alle diese Thiere haben oben keine

Schnei-

Schneidezähne; aber am untern Theile sechs bis acht derselben, die jedoch von den Mahlzähnen etwas entfernt sind. Sie haben insgesamt gespaltene Klauen, und kauen wieder.

Zur siebenden Ordnung zählt man die Pferde, die Esel, und den Hippopotamum. Sie besizzen stumpfe Schneidezähne.

Die achte Ordnung widmet Linnee' den Wallfischen. Freilich haben diese keine Füsse, und solten also nicht in diese Hauptclasse gesezt werden. Aber sie säugen ihre Jungen, und in so ferne sind sie hieher zu rechnen. Sie haben entweder an der übern Kinnlade einen durchausgezackten Zahn, oder die Zähne sizzen an der untern Kinnlade, oder an beiden Kinnladen zugleich. Dieses leztere findet bey dem Delphine stat.

So sehr ich sonst die Verdienste eines Linnee' schäzze; so muß ich doch bekennen, daß mir diese Eintheilung gezwungen zu seyn vorkömt. Ohne allen Zweifel enthält das Meer solche Thiere, die in gewissen Stücken den Thieren auf dem Lande ähnlich sind: aber wollen wir sie, schon dieser Aehnlichkeit wegen, mit jenen in einerlei Klasse bringen? Und M. F. gesezt, daß eine

solche Eintheilung sonst alle Vollkommenheiten hätte; haben wir denn allemahl das Vermögen, dem Thiere zuvor das Maul aufzubrechen, um die Art seiner Zähne zu entdecken, und ihm alsdenn den Ort anzuweisen, den er in der Klasse der Thiere einnehmen soll. Daher scheint mir eine Eintheilung, welche sich auf andere äussere Merkmahle beziehet, dergleichen die Hufe und Finger der Thiere sind, und welche man leicht bemerken kan, weit natürlicher zu seyn. Es ist gar nicht mein Absehen M. F. hierinnen weitläuftig zu gehen: Erlauben Sie es mir aber, daß ich Ihnen solche Methoden der Klaßificationen empfehlen darf, die die Sache richtig ordnen, und doch die Merkmahle auf die leichteste Art anzeigen.

Sehen Sie nun die vierfüßigen Thiere an: Sie finden stets eine gewisse Anzahl von Fußfingern, oder Hufe, und diese sind einfach, gedoppelt, und mehrmahlen, oder gar nicht gespalten. Zu diesen nun, die

1. Keine gespaltene Hufen haben, gehören das Pferd, der Zebra, der Esel.

2. Zu den einmahl gespaltenen, d. i. zu den zweihufigen Thieren und welche a. hohle einfache Hör-

ner

ner haben, gehören das Rindvieh, die Schaafe, die Böcke und Gemsen, die Giraffe.

b. Die dichte ästige Hörner besizzen, sind der Hirsch und dessen Arten, das Elendthier, das Rennthier. Und zu

c. diesen, die gar keine Hörner haben, doch aber zweihufig sind, gehören alle Arten von Schweinen.

3. Unter den Dreihufigen zählet man den Rhinoceros, und

4. besizt das Nilpferd, der Seeochse vierhufige Pfoten.

5. Der Elephant gehöret unter die fünfhufigen Thiere.

Eben also lassen sich die vierfüßigen Thiere durch die Menge ihrer Zeen geschickt ordnen. Zween Zeen hat das Kameel, der Dromedar, und der Faulthier-Affe. Drey Zeen besizt das Faulthier, und der Ameisenfresser. Vier Zeen findet man bei dem gepanzerten Ameisen-Bär, und bei den verschiedenen Arten von Armadillen; bei den amerikanischen Caninchens, auch bei dieser Art, welche auf dem Rücken lange Stacheln haben. Fünfzeigte Thiere sind die Haasen

sen, das Eichhörngen, das Murmelthier, der Hamster, die Ratten und Mäuse, selbst der Maulwurf und die Fledermauß, die Wiesel, die Igel, das Stachelschwein, die Hunde, der Wolf, der Fuchs, die Katze, der Luchs, der Tieger, der Parther, der Löwe, der Bär, das Vielfras, der Affe, von allen Gattungen.

Noch giebt es vierfüßige Thiere, deren Zeen theils verbunden, theils unförmlich sind. Zu den ersten gehören die Fischotter, und der Biber; und zu diesen rechnet man den Wallroß, die Seehunde und Seekälber, den Seebär u. s. f.

Wie weitläuftig M. F. würde meine Erzählung werden, wenn ich die bisher bemerkte Natur dieser Thiere, ihre Gebräuche, die Sorgfalt und die Art ihre Jungen zu warten; die Mittel, wie sie sich vertheidigen; die List, mit der sie oft ihrer Nahrung nachgehen, mit einem Worte, wenn ich ihr Vermögen der Seele abschildern, und sie dadurch dergestalt ordnen solte, daß man ihren Abstand von dem Menschen erkennen könnte! Für mich M. F. wäre diese Beschäftigung überaus reizend; aber würden auch Sie meine Betrachtungen

geneh-

genehmigen? Hier bin ich zweifelhaft; und nur ein ausdrücklicher Befehl wird meine Briefe bis dahin ausdehnen. Doch dieses muß ich annoch anzeigen, daß die vierfüßigen Thiere mehrentheils mit Haaren, oder mit Haaren ähnlichen Dingen, zuweilen auch mit Stacheln, und wohl gar mit Schuppen bedeckt sind; daß sie sich vermittelst der Zähne, oder der Hörner, am mehresten aber durch die Klauen und Pfoten; oft auf alle Arten zu vertheidigen geschickt sind, und daß sie sich gewöhnlich durch Pflanzen, einige derselben auch durch Thiere ernähren. Denken Sie aber ja nicht M. F. daß diese namhaft gemachte Thiere, keine andere Arten unter sich haben. Auch hier ist die Natur unerschöpflich; und wenn es Ihnen gefält, die überaus grosse Anzahl der verschiedenen Sorten von Hunden zu erwegen, welche doch insgesammt das Geschlecht der Hunde ausmachen; so werden Sie sich nicht wundern, wenn Sie ähnliche Abweichungen bey einer jeglichen bezeichneten Hauptart antreffen.

)o(

Hundert ein und achtzigster Brief.

Die Vögel, diese raschen Einwohner der Luft, machen die zwote Klasse der Thiere aus. Vermuthlich sind Ihnen M. F. diese Thiere angenehmer, als die Vierfüßigen. Die feine Gestalt ihrer Leiber, ihre Munterkeit; die Schönheit der Federn, mit welchen der Leib bedeckt ist; ihr schneller Flug, und ihr Gesang, alles gefält, alles empfielet sie. Nur einige muß man ausnehmen. Hier scheint es, daß die Natur einen Gefallen daran gehabt habe, einige scheußlich zu bilden, vielleicht, damit der schwache Mensch die Schönheit jener in desto völlerm Glanze bemerken könnte. Das Belieben der Natur zur Abwechselung, veroffenbaret sich bey diesen Thieren noch auf eine andere Art. Darf ich dieses sagen? Nein, ich will einen andern reden lassen. *)

Der Mann, heist es, ist unter den Vögeln durch sehr prächtige Merkmahle von dem andern Geschlechte unterschieden. Er besizt allemahl die schönsten Farben,

*) Hallen Naturgeschichte der Thiere Tom. 2. p. 17.

ben, welche an ihm jederzeit tiefer, ausgesucht und brennend, an dem Weibe hingegen bläſſer, ſchwach unanſehnlich, und unter andere ſchlechte Schatten gemiſcht ſind. Die Schönheiten ſind an ihm in gröſſerer Menge, mit lebhaftern Zügen verſchwendet; ſie mangeln dem Weibe völlig, oder ſind weniger reizend, oder nur verſteckt. Der Mann iſt geſchlanker gebaut; ſein Hals iſt länger, beweglicher, und er trägt ihn aufrecht. Die Kämme, der Buſch von Federn auf dem Kopfe, und andere weſentliche Stücke einer Art, unterſcheiden ihn durch ihre Gröſſe, Feſtigkeit, Mehrheit und Schönheiten, durch die Lage, durch das Vermögen ſie im Affecte zu erheben, oder fallen zu laſſen; und der Gang des Mannes iſt jederzeit ernſthafter, und alle ſeine Handlungen werden mit einer zierlichen Bedachtſamkeit begleitet, welche ihm Ehre macht. Was den Geſang betrift, ſo kennt jedermann die Vorzüge, die die Natur dem Manne zugeſtanden hat. Die Sprache der Liebe ſcheint für ihn erfunden zu ſeyn; er redet dieſelbe mit Nachdruck und Zärtlichkeit, und bewegt dadurch nicht nur das Blut ſeiner froſtigen Gattin; ſondern der Dichter weiß ſich ihrer auch bei ſeiner Schönen zur rechten Zeit zu bedienen. Die wenigſten unter dem weiblichen Geſchlechte der Vögel verſte-

verstehen zu singen: ihre ganze Stimme ist ein schwacher Ton von Ja und Nein, oder ein kurzer Gesang, den sie immer wiederhohlen, und aufs höchste ihren Jungen in den ersten Wochen beibringen. Die meisten schlagen nur einige pfeifende Laute an, oder verstehen nur ein einfaches unangenehmes Geschrey zu machen, wenn der Mann indessen das Gehör der Liebhaber zur Entzückung bringt.

Sehen Sie M. F. welcher Veränderung sich die Natur bedient. Wie entgegen gesezt ist das schöne Geschlecht der Menschen dieser Abbildung? Hat nicht die Natur bei Ihnen fast alle Schönheit verschwendet, und meinem Geschlechte nur so viele Vollkommenheiten ertheilt, als es bedarf, sich einigermassen Ihnen angenehm zu machen? Doch beinahe verlasse ich den mir vorgesezten Weg: Ich kehre zurücke.

Alle Arten von Vögel legen Eyer, und diese sind sehr merklich von einander unterschieden. So groß auch hier die Mannigfaltigkeit ist; so leicht fält es doch einem etwas Geübten, schon aus der Gestalt und Farbe des Eyes, auf die bestimte Art des Vogels zu schliessen. Ihre Nester sind künstlich; und der Ort, an welchen sie bauen,

ist eben so verschieden, als die Materialien, deren sie sich dazu bedienen. Viele Männgen sind ihrer Gattin getreu; andere schweifen aus. Doch äussert das Männgen eine wahre Sorgfalt bei dem Ernähren der Jungen. Welche Natur! Einige reisen zu gewissen Zeiten in frembde Länder, und kehren nach bestimten Zeiten wieder zurück; andern gefält es aber bei uns ihre beständige Wohnung zu nehmen. Hier sind Vögel, welche das Wasser lieben; sie schwimmen; andere aber sind zum Schwimmen ungeschickt.

Ueberhaupt aber haben alle Vögel zwey Flügel und zween Füsse, an welchen sich Zeen und Nägel oder Krallen befinden. Bei einigen sind die Zeen mit einer Haut verbunden, so wie Sie bei den Endten sehen, diese nennt man die Schwimmhaut, und Vögel, die dergleichen Füße haben, sind alle zum Schwimmen aufgelegt. Diese Vögel, welche vier Zeen haben, enthalten selbige nicht in einerley Lage: Nein, theils sizzen zwey Zeen vorne, und zwei hinten; theils ist hinten nur ein einziger Zee, und vorne drei derselben. Jene sind vorzüglich zum Lauffen aufgelegt. Der Kopf der Vögel endiget sich mit den Kinnladen in eine kegel-

förmige hornige Spizze, oder in einen Schnabel, dessen Ränder oft wie eine Feile gekerbt sind.

So groß aber auch der Unterschied der Theile dieser Thiere seyn mag, und so sehr sie oft von einander abzuweichen scheinen; so ist man doch geschickt, sie in gewisse Klassen zu bringen. Nur in der Art, wie man selbige ordnen soll, ist man noch nicht einig. Ihr Aufenthalt; die Gestalt der Schnäbel; die Vielheit und Lage der Zeen, sind inzwischen die vorzüglichsten Unterscheidungszeichen. Darf ich einige schildern? Vielleicht gefält es ihnen dereinst die ganze Sammlung dieser Thiere, und ihre Natur, bei einem Haaren, zu betrachten. Ich werde demselben in dieser Abschilderung folgen.

Hundert zwei und achtzigster Brief.

Lassen Sie uns also die Vögel unterscheiden, nachdem sie zertheilte, oder unzertheilte Zeen haben. Zu jenen, und zwar zur

ersten Ordnung, rechnet man die zwei Zeeigen.

Diese, welche vorne zwei Zeen, hinten aber nur einen SprungKnochen haben, machen die Strauße aus. Die eigentlichen Strauße sind über Mannes hoch, haben zarte weisse, schwarze, graue, und gekräuselte Federn; einen langen Hals, und einen Kopf der viele Aehnlichkeit mit einer Gans hat, starke röthliche Füße, und zwei große Zeen. Fig. 40. bildet den Kopf und den Fuß ab. Sie sind so schnell im Laufen, daß sie kaum ein Reuter einzuhohlen vermag. Ihre Eyer sind so groß, daß ein jedes auf 15 Pfund wiegt, und diese scharren sie in dem heissen Sande ihres Aufenthalts.

Die zwote Ordnung begreift die drei Zeeigen Vögel.

Von diesen sind verschiedene Geschlechter. Das 1ste Geschlecht derselben ist

der Straus Kasuar, oder der ungeschwänzte Strauß. Die Federn desselben liegen am Leibe feste an, und geben seinem Körper eine eyförmige Gestalt. Der Kopf und Hals ist gänseartig: die drey vorwärts

fizzende Zeen haben dicke und schwarze Klauen. Er ist etwas kleiner als der Strauß, doch sehr geschwinde im Laufen.

Das 2te Geschlecht machen

die Kasuare aus. Sie haben lange und spizze Beine; der Körper ist mit groben und harten Federn bedeckt; der Hals ist, wie bei einem Truthane, nackt, mit schiefen, wollenförmigen, dicken, blaurothen Falten gekräuselt. Der Kopf klein und nackt, und mit einer hornigen Müzze gezieret; der Schnabel bei nahe wie bei einer Haushenne.

Das 3te Geschlecht macht die

Trappen aus. Die gemeine Trappe hat weiße, schwarze, aschenfarbene, graubraune, und rosenrothe Federn. Der Hals von vorne, der Kopf und die Mitte der Flügel sind aschgrau; der Bauch weiß, der hintere Theil des Halses, und der Rücken, sind roth. Der Schnabel, wie bei den Haushünern. An der Kinnlade des Mannes hängt ein fingerlanger Bart als ein Kragen, den er, wenn er böse wird, ausbreitet. Seine Größe ist den indianischen oder Truthhünern gleich. Er hält sich in sumpfigten Gegenden auf; und das Weibgen brüthet die Eyer in eingescharrte Löcher eines reifen Haberackers

aus. Hieher gehören der Trappen-Zwerg, die arabische und brasilianische Trappe.

Das 4te Geschlecht dieser Vögel begreift die Kiwizze in sich. Deren hintere Zeen stehen, wenn sie vorhanden sind, höher, als daß sie damit die Erde berührten. Sie können nicht die Baumäste umspannen, lauffen und fliegen an Gewässer. Fig. 41. zeigt den Kopf eines indianischen Kiwizzes und die Bildung seiner Füsse. Der gemeine Kiwiz ist in der Größe einer Taube; der Kopf ist grau mit einem Federbusche geziert, die Brust weiß, und gegen die Kehle mit einem schwarzen Striefen in Gestalt des Mondes eingefast. Ihre Eyer sehen grüngelblicht schwarz getipfelt aus. Sie brüten in Höhlen und Bimsen. Aber auch von diesen Vögeln sind verschiedene Arten, und dahin gehören unter andern der grüne Regenpfeiffer, und das Morellgen.

Die dritte Ordnung fast

die vier Zeeigen Vögel in sich.

Diese können in der Lage unterschieden werden, in so ferne zwei Zeen vorne, und zwei Zeen hinten weggestreckt

streckt sind; oder in so ferne drey Zeen vorne, und eine hinten befindlich ist. Zu diesen Vögeln, bei welchen

A. vorne zwey Zeen, und zwey Zeen hinten weggestreckt sind, gehören

1. Die Papageien. Dieser in Ansehung seiner Federn sehr schöne Vogel, der seiner Gelehrlichkeit wegen im Sprechen so bekant ist, hat einen harten, dicken, wie ein Hacken krum gebogenen Schnabel, dessen unterer Theil kurz, und zurückgezogen ist. Fig. 42 bildet denselben und seine Füsse ab. Vermittelst des Hackens seines Schnabels hilft er sich im Klettern. Der Kopf ist dick, die Schenkel kurz, und die Klauen sind stark und krumm. Einige Papageien sind mit Federbüschen geziert, und haben lange Schwänze; andern aber mangelt beides. Ihre Nester legen sie auf Bäume. Sie schlucken nicht die Speise ganz hinunter, sondern kauen. Man zählt von ihnen einige 50 Arten, davon bald diese, bald jene den andern den Rang in der Schönheit streitig machen.

2. Die Spechte. Fig. 43 Diese halten sich in Wäldern auf, sie nähren sich von Insekten, Holzwür-

mern, und Ameisen: Sie klettern auf den Bäumen auf und ab, nisten in Baumlöchern, und ihre Eyer sind weiß. Sie haben starke, kurze sehnigte Schenkel, lange Zeen, und sehr scharfe Klauen. Der Schnabel ist gerade, spiz, und eckigt. Man zählet 16 bis 17 Arten derselben, und werden auch Baumhacker genennet.

3. Die Kukuke. Der gemeine siehet dunkelgrau aus, mit hellen durchscheinenden Schuppen; der Bauch ist weiß, mit braunschwarzen Querlinien. Der Schnabel ist braungelb, fast gerade, unten gelblicht. Der Schenkel ist zum Theil gelb, wie die Zeen, und kurz. Dieser Vogel ist derjenige, der seine Eyer in dem Neste anderer Vögel legt, und diesen die Sorge der Ausbrütung und Erziehung der Jungen überläst. Aber der Bau seines Körpers macht ihn zum Ausbrüten ungeschickt. Man rechnet 8 Arten zu den Kukuken.

4. Der brasilianische Fischer; der amerikanische Halbspecht; der groß schnabelichte Pfeffervogel; die Nasenhornvögel, und die Fregatten. Alle diese haben krumme Schnäbel. Fig. 44. bildet den Fischer ab. Er ist in der Größe einer Taube,

der

der lange Schnabel krümmet sich wie eine türkische Säbelklinge, zur Hälfte mit Zähnen ausgeschnitten. Der Kopf ist breit und flach, und derselbe bis auf die Brust schwarz; die Füsse sind kurz und schwarzgrün, der Bauch und die Brust gelbe, mit untermengten Pfauenfarben. Quer über die Brust lauft eine rothe Linie fort.

5. Die Bisvögel. Ihr Kopf ist groß, der Schnabel stark, gerade, spiz, und schwarz; der gemeine ist an der Brust weißroth, mit schmuzzig blaugrünen Federspizzen. Der große Kopf ist mit dunkler Farbe geschupt; die Backen sind durch einen dunkelblauen Striefen durchzogen. Unter dem Bauche und Schwanze, auch an den Seiten des Leibes ist die Farbe orangegelb, oder dunkelroth, vom Halse aber bis zum Schwanze hellblau, welches gegen den Rücken dunkel wird. Er nähret sich von Fischen, und Wasserinsekten.

6. Der Guineeische Kronenvogel, Fig. 45. mit einem Federbusche, vorne lebhaft grün, und hinten purpurblau, mit schaarlach rothen Schwungfedern. Der Schnabel ist bräunlicht, kurz, und etwas krumm, oben auf, ziegelroth. Der Federbusch, der Kopf,

der

der Hals, und die Brust sind dunkelgrün; die Spizzen aber des Federbusches sind roth. Der Bauch und das Dickbein sind schwarzbräunlich. Die Zeen, in der Lage eines Papageiens.

Hundert drei und achtzigster Brief.

Die Vögel der dritten Ordnung haben alle zwar vier Zeen, aber die bisher bemerkten sind nicht so zahlreich als diese, die drey Zeen vorne, und den vierten nach hinten hinstrecken. Lassen Sie uns diese ebenfals erwegen:

B. Die Vögel, welche 3 Zeen vorne, und den 4ten hinten wegstrecken,

können in verschiedene Klassen eingetheilet werden.

Die erste Klasse derselben

begreift die Raubvögel, die man in Tage, und Nacht Raubvögel eintheilt.

Zu den Tage-Raubvögeln gehören:

1. Die Adler, Fig. 46. Der Schnabel ist krumm, wie ein Hacken, die Schenkel fedrigt, mit dicken

Zeen,

Zeen, kurz, und stark. Der Steinadler ist von diesen der Gröste, und größer als eine Gans. Der Schnabel ist stahlblau, auf 5 Zoll lang, und 2 Zoll breit, da nemlich, wo er am breitesten ist. Der Hacken des Oberschnabels raget vor dem untern auf einen Zoll hervor. Der Schenkel ist bis an die Zeen mit einer eisenfarbigen Wolle bedeckt; die Zeen sind goldgelb mit einigen Schuppen besezt, und die Hinterklaue, als die Gröste, hält 6 Zoll. Die Farbe ist braungelblicht, und hin und wieder befinden sich einige rothe Flecken. Er wohnt auf Felsen, auf Tannen und Fichtenbäumen. Sein Nest ist von trockenen Reisern gemacht. Er stöst auf Haasen, Rehe, Gänse, junge Hirsche, und erwürgt alles junge Vieh. Man will bemerkt haben, daß er oft über 100 Jahre alt wird. Zehn Arten von Adlern hat man bisher entdeckt.

2. Die Geier, von welchen man ebenfals 10 Arten findet. Sie sind größer als die Adler. Ihr Schnabel lauft zuerst 2 Zoll in gerader Linie fort, bis er sich alsdenn zu krümmen anfängt. Der Hals und Kopf ist meist nacket. Sie haben oft einen Kropf, der sich wie ein Sack ausdehnen läst.

Bei

Bei einigen sind die Schenkel bis auf die Zeen fe-drigt; aber die Klauen sind nicht sehr gesichelt oder gekrümt. Sie stoßen auf Schaafvieh, und vorzüglich auf todte Thiere. Fig. 47. zeigt den Kopf eines Barthgeiers.

3. Die Falken sind kleinere Raubvögel, und werden, andere Vögel zu fangen, abgerichtet. Ihr Hals ist kurz; der Schnabel von der Wurzel an krum, und vorne hackigt. Die Schenkel sind lang, dün-ne, meist bloß, und das Dickbein wolligt. Man zählt auf 30 Arten derselben. Und hieher kan man auch die Kleinen Falken, die Gebüschfalken, die Würger oder Neuetödter rechnen, davon man 13 Arten findet.

Die Raubvögel bei der Nacht, sind die Eulen, und von diesen findet man zwo Gattungen, die Ohreulen, und die ungehörnten. Diese M. F. werde ich nicht bezeichnen. Ihre Gestalt, das Gesicht, die Krallen, selbst die Federn erregen schon einen Schau-der, vorzüglich ist ihr Gesang nicht sehr empfehlend. Aber ihre Augen lehren uns, daß man auch in der dun-kelsten Nacht annoch ein Licht gedenken müsse, welches, wenn es uns nicht so gleich merklich ist, doch hinreicht,

andern

andern Thieren den Weg zu weisen. Von jenen Eulen sind 7, und von diesen, 11 Arten bekant.

Die zwote Klasse dieser vierzeigten Vögel enthält die Raben und Krähen, die Heher und Elster, die Paradiesvögel, die Staare, die Drosseln, und die Lerchen.

1. Die Raben haben große Köpfe, messerförmige vorne hackigte Schnäbel, davon der öbere Theil gewölbt, und beinahe mit dem untern Schnabel von gleicher Länge ist; an der Wurzel ist er mit Borsten besezt. Sie gehen, da andere Vögel hüpfen, und ernähren sich von Fleisch und Körnern. Sie sind zum Sprechen abzurichten. Uebrigens nisten sie auf Eichen und Thürmern. Ihre Eyer sind spiz, am Grunde grünlich weiß, und mit dichten schwarzbraunen Flecken und Punkten bezeichnet. Sie sind nicht alle schwarz; Nein, in Norden findet man weiße Raben; und an andern Orten giebt es purpurfarbene. Die Krähen sind diesen ähnlich, nur nicht so groß, und ihr Schnabel ist gerade und stark. Man kennet 21 Arten von Raben und Krähen.

2. Die Heher, Elster und Holzschreier haben Schnäbel, Füsse, und Klauen vom Raben; aber sie hü-

hüpfen und bewegen den Schwanz. Die gemeine Elster ist weiß, auch schwarzbunt. Der Kopf, Hals, Rücken, das Dickbein, der Hintere, und der Schnabel sind schwarz; die Brust und Seite aber weiß. Die Flügel sind klein, und die Schwungfedern schwarz, grün, purpurfarben, und blau an den äussern Fahnen. Sie lernen ebenfals reden; und stehlen wie die Raben, alles was glänzt. Sie brüten auf Bäumen in Gärten und in Wäldern; ihr Nest ist ein Geflechte von Dornen. Die Eyer sind spiz, am Grunde grünweiß, und an dem runden Ende mit braunen Striefen und Flecken bezeichnet. Den jungen Hünern und brütenden Vögeln sind sie eben so, wie den Scheunen des Landmannes, schädlich. Man kennet deren 17 Arten, und darunter giebt es blaue, blaubraune, röthlichte u. s. f.

3. Die Paradiesvögel kommen in der Gestalt und Größe den Schwalben nahe. Sie haben scharfe Klauen, und Schnäbel, welche krum gebogen sind. Die Stirn ist erhaben, und einige haben zwei lange hornige aufgerollte Federn im Schwanze, wie eine grobe Baßseite. Der Unterleib ist voller langer unordentlicher Federn; doch haben sie Füsse,

wie

wiewohl grob und kurz. Einige sind rothgelb; andere röthlichbraun, weißbraun, schwarz; und der König derselben ist braun. Sein Hals aber Gold und grün. Man zählet von Paradiesvögeln 11 Arten.

4. Die Staare sind sehr gelehrig zum Schwazzen. Der Schnabel des gemeinen Staars ist pfriemartig, eckigt flach, etwas breit, die Zunge gespalten, und Füsse, bei nahe wie die Elstern; sie sind safarangelb, und der Hals und Rücken gelblicht; die Hauptfarbe aber schwarzblau. Der Rücken des Mannes fält ins Purpurfarbene, der Steiß ist grünlicht. Sie nisten in verfaulten Eichen und Buchen, ernähren sich von Raupen, Schnecken, Heuschrecken u. d. g. Die Eyer sind blaßgrün, und an den Enden sehr spiz. Vom Anfange des Frühjahres und bis im Herbste verändert sich ihr Schnabel, und fält an den Seiten ins gelbweiße. Man kennet 6 Arten derselben, ganz schwarze, schwarzgelbe, schwarzblaue u. s. f.

5. Die Drosseln haben mittelmäßig lange, dicke, etwas herabgezogene Schnäbel; der Rachen ist gelb. Der untere Schnabel ist gerade, die Zunge etwas

zerfasert. Die mehresten pfeifen, und lassen sich abrichten. Hieher gehören die Kramsvögel, die weiße Drossel, die Amseln, und man kennt überhaupt 38 Arten, von verschiedenen, und oft sehr schönen Farben.

6. Die Lerchen haben pfriemenförmige, gerade, oben und unten gleich lange Schnäbel, dünner als an den Drosseln, mit stumpfer Schneide. Die Hinterklaue ist sehr lang. Die Feldlerche ist der Ankündiger des Frühjahrs. Sie brüten vom Anfange des Aprils bis im August. Ihre Eyer legen sie in Gruben der Aecker, welche sie mit dürren Grase ausfüttern. Die Eyer haben dunkelbraune Striefen und Flecken. Sie ziehen gesellschaftlich um Michaelis fort. Zehn Arten von diesen sind bekant.

Hundert vier und achtzigster Brief.

Die dritte Klasse derjenigen Vögel, die vorne

Drei Zeen haben, machen die dünneschnablichten Gebüschvögel aus. Diese leben mehrentheils von Würmern. Deswegen ist der Schnabel dünne, spiz,

gera

gerade, die Insekten damit zu durchboren. Hieher gehören die **Grasmücken**, die **Zaunkönige**, die **Fliegenspießer**, die **Schwalben**, und die **Maisen**.

In dieser Klasse stehen zuerst

1. Die **Nachtigallen**, deren göttlicher Gesang uns so ofte rühret. Einige derselben schlagen am Tage; andere aber sind Nachtsänger. Lesen Sie doch M. F. deren Lob, von **Hallern** besungen. Diese Sängerin der ersten Größe, spricht Er, ist nicht der Nohtwendigkeit unterworfen, in einer prächtigen Bekleidung aufzutreten, um als eine geschickte Operistin mit der Stimme die Zuhörer zu bezaubern; ihre Farbe und die Statur sind so wenig majestätisch, daß sie vielmehr zu was Großem ungeschickt scheinen. Indessen ist ihre Bewunderung allgemein geworden; sie muß in die Laute des geschicktesten Dichters mit einstimmen, wenn diese gefallen soll. Man betrachte die langen Beugungen des vielzüngigen kleinen Athems; den unerschöpflichen Reichthum der Flöte; den starken Sänger. Er scheint nachdenkend das erfundene Thema bei sich selbst insgeheim erst zu übersingen: er lispelt die Accorde her, die seine Griffe ankündigen sollen. Hierauf bricht die Menge der zurückgehaltenen Tö-

ne stromweise hervor: Es drängen sich die schönsten und abgemessene Wendungen von allerhand vollen, gröbern, zarten, gedämpften, bebenden, abgerissenen, gedehnten, übereilten, zurücklauffenden Tönen; sie eilen sich mit dem Gehöre des Menschen zu vereinigen.„

Von den übrigen Graßmücken findet man schwarze, purpurfarbene, fahlbraune, dunkelbraune, blaugrüne u. s. f. in allem 23 Arten.

2. Die Zaunkönige, diese sind die kleinsten Europäischen Vögel; der gröste wiegt 1½ Loth, ist braun mit schwarzen Wellen, und heist der Schnee-König; und der kleinste, der der Sommerzaun-König genennet wird, ist nur 1 Quentin schwer. Dieser ist eigentlich der teutsche Kolubri, das Goldhängen, der gekrönte Zaunkönig. Auf der Scheitel hat er einen safrangelben Flecken, der mit Scharlach schattirt ist, und den man die Krone oder den Federbusch nennet. Vom Zaunkönigs-Geschlechte kennet man nur viere.

3. Die Fliegenspießer haben eine gewölbte und lange Brust, welche mehrentheils roth und blau ge-

zeich-

zeichnet ist. Sie tragen den Schwanz erhaben und zitternd. Dahin gehört das bekannte Rothkehlgen, das Schwarzkehlgen, das braunfarbene getiegerte Rothkehlgen, u. s. f. in allem 33 Arten.

4. Die Schwalben haben grosse Köpfe, kurze, dünne, breite, etwas gebogene, und spizze Schnäbel. Der Rachen ist groß, bis hinter den Augen geöfnet, um desto weniger im Fliegen die Insekten zu verfehlen. Ihre Füsse sind kurz, geschlang, mit scharfen Klauen zum Anhängen versehen. Ihr Flug ist schnell, der Schwanz lang, und meist gabelicht. Ihre Eyer sind weiß, und ihre Nester von Erde. Sie fehlen bey uns im Winter. Hieher gehören die grossen Nachtschwalben, welche gemarmelt sind, und Borsten am Munde haben; die Rauchschwalben; Mauerschwalben u. s. f. in allem 14 Arten.

5. Die Maisen. Ihr Schnabel ist kurz, hart, schneidend, spiz, und etwas eckigt. Der Leib ist klein, fedrigt, mit einem langen Schwanze geziert. Sie kriechen in die Löcher der Bäume, und kleckern als Halbspechte. Hieher gehöret die grosse schwarze

Maise, die Tannen- und Blaumaise; die Nonnenmaise, welche Aschfarben mit einer schwarzen Kappe versehen ist. Von diesem Geschlechte kennet man 18 Arten.

Die vierte Klasse der vierzeeigen Vögel begreift diese unter sich, welche kurze und dicke Sperlings-Schnäbel haben. Ihr Schnabel ist kräuselförmig, stark, spitz, mit einer scharfen Schneide, hinten breit. Der Scheitel ist erhaben. Sie leben von Körnern, und halten sich oft auf der Erde auf. Hieher gehören: das Sperlingsgeschlecht; die Ammern oder Ortulane; die Hänflinge; die Kernbeisser; die Finken; die Hünner; die Tauben.

1. Das Sperlingsgeschlecht, dessen Schnäbel kurz, dick, und etwas krum sind, bestehet aus vielen Arten. Der Hausperling, der Feldsperling, der Baumsperling, sind die gemeinen; feinere Arten aber sind die Kanarienvögel, von welchen man 12 Gattungen kennet; Und diese geben durch ihre Vermischung noch 7 andere Sorten; durch die Vermischung aber mit fremden Vögeln, noch 8 Arten, welche leztere man Bastarte nennet. Von fremden Sperlingen giebt es einige von sehr schönen Farben.

2. Die

2. Die Ortolane haben kegelförmige Schnäbel, die Mitte an der Schneide des Oberschnabels ist ausgebogen und flach. Diese Schnäbel haben eingedrückte Winkel, hinter welchen die aufwärts gebogene Schneide des Unterschnabels schief zu liegen kommt. Dahin gehört der Goldammer, der Ortolan im eigentlichen Verstande, der grau röthlicht aussieht, und verschiedene Unterarten hat. Ueberhaupt kennt man von diesem Geschlechte 14 Arten.

3. Die Hänflinge haben kurze und dünne Füsse, ganz kurze, sehr spizze und scharf schneidende Schnäbel. Der Karminhänfling hat einen karminrothen Scheitel, der Kopf und Hals ist aschgrau, die Schulter und der Rücken rothbraun und gestreift, die Brust blaßkarminroth, der Bauch weißlicht. Oben ist der Schnabel schwarz, und unten weiß. Unter diesem Geschlechte gehört das Zeisgen, und überhaupt sind deren 13 Arten bekannt.

4. Die Kernbeisser haben grosse und die dicksten Schnäbel. Die Kirschenfinken, die die Kirschen anfallen, ihre Kerne herausfressen, und das Fleisch liegen lassen, von verschiedenen Arten, gehören hieher. Unter diesen ist wohl der Blutfinke, oder

der Dompfaffe der angenehmste, der sehr gelehrig ist, und durch seinen dumpfigten Gesang gefällt. Funfzehn Arten von Kernbeissern kennt man bis jezt.

5. Das Finkengeschlecht enthält 33 Arten von allen Gattungen der Farben. Sie haben insgesammt spizkegelichte Schnäbel: Die eine Kinnlade greift in die andere mit geradlinigen gleichlangen Schneiden ein. Der Buchfink, und zwar der Mann, siehet am Kopfe graublau aus; der Rücken ist roth, mit grüngrau vermischt, die Brust hellröthlicht, der Bauch weiß. Der Schnabel ist oben dunkelbraun oder bleifarben, und unten weiß. Hieher gehören auch die Stieglizzen, die einem jeden bekannt sind.

6. Das Hünergeschlecht hat kurze, starke, an beiden Kiefern etwas gebogene Schnäbel, mit stumpfen Schneiden. Sie ernähren sich von Körnern und Insekten, krazzen die Körner aus der Erde hervor, laufen mehrentheils auf der Erde, ohne weit zu fliegen, wälzen sich im Staube, und ihre Jungen folgen ihnen sogleich nach. Ausser den Haushünern, dazu man den Pfau zählet, gehören hieher die Kalekutische oder indianische Hünner,

ner, Truthüner; die Fasane; die Rebhüner; die Wachteln; die Auer- und Birkhüner, in allem 45 Arten.

7. Das Tauben-Geschlecht hat beinahe Schnäbel wie die Hüner, kurz und dicke. Die Schenkel sind kurz, stark, roth. Die Stimme ist heulend aus vier Absäzzen, die ersten 2 Töne sind grob, und kurz, der dritte länger, um eine Octave höher, der vierte wie der erste, grob. Sie legen fast alle Monathe 2 Eyer, und füttern die blinden Jungen aus dem Kropfe. Das Weib brütet von 3 Uhr Nachmittags bis die Nacht durch; der Mann aber von 8 Uhr früh bis Nachmittage. Welche Gefälligkeit! Man theilt alle Tauben in Haustauben, Waldtauben, und kleinere Taubenarten ein, und man kennt 39 Arten.

Hundert fünf und achtzigster Brief.

Die 5te Klasse der Vierzeeigen Vögel begreift die langschnäbelichten Vögel mit geraden und langen Schnäbeln. Und dahin rechnet man die Sumpfvögel; das erste Geschlecht derselben macht die Schlammsauger aus, welche insgesamt lange und geschlanke Zeen haben, und schneller lauffen als fliegen. Hieher gehören die Schnepfen, davon man 6 Arten kennt.

2. Die Wasserhüner, welche am Rande der Gewässer, wo sie seicht sind, gefunden werden; die Schenkel sind hoch, das Dickbein lang, und über dem Knie nackt. Die hintere Zee liegt so hoch, daß sie kaum damit die Erde berühren. Man kennt 19 Arten, von sonst verschiedener Farbe.

3. Die kurzschnäbelichten Wasserhüner durchwaten die seichten Gewässer, ohne zu schwimmen, und deren zählt man 9 Arten.

4. Die langschnäbelichten kleinsten Vögel. Ihre Schnäbel sind dünne, und so lang, oder noch länger

ger als der Leib; sind sie gerade, so heissen sie Kolibrivögel, und wenn der Schnabel etwas gekrümt ist, so werden die kleinern die Kolibri-Spechte genennet, und die grössern machen die Brachvögel, die Eißvögel und Wiedehopfe aus. Jene sind die kleinsten von allen Vögeln, man findet sie in Amerika; ihr Flug ist so schnell, daß man ihnen fast die Bewegung der Flügel nicht anmerken kan. Sie summen wie die Hummeln, und im Fluge brechen sie die Blüthen mit dem Schnabel ab. Von diesem artigen Vogel hat man grüne, grün mit Gold durchwebt, rubinrothe mit Gold vermischt u. s. f. insgesamt 7 Arten. Und von den KolibriSpechten, dahin die Baumsteiger gehören, zählt man 27 Sorten. Diese geben der Schönheit jener nichts nach. So prangt der Tapetenvogel in der Grösse eines Sperlings, ebenfals mit einem grün, das mit Gold durchzogen ist; und der Papilionvogel ist blau und schwarz bekleidet, welches sich vortreflich ausnimt. Der Regenbogenspecht, der die höchsten Farben hat, scheint allen übrigen den Vorzug streitig zu machen.

Die grössern, welche Brachvögel heissen, werden auch Gewittervögel genennet. Man hat schwärzliche, dunkelbraune, weisse, auch karminrothe Brachvögel, in allem 8 Arten. Fig. 51. giebt den weissen Brachvogel. Die Wiedehopfe haben kurze Füsse, und einen Federbusch, der hintenhin sich senkt. Bei dem Gemeinen ist der Schnabel lang, schwarz, spiz, hinten breit. Der Federbusch 2 Zoll hoch, und bestehet aus zwei Reihen Federn, ist gelblicht, und an den Spizzen schwarz. Im Affecte erhebt er ihn, sonst legt er sich auf den Nacken nieder. Unten am Schnabel hat er Federn als einen kleinen Bart. Der Hals ist blaßroth, die Brust weißlich und schwarzgestreift. Er sezt sich auf die Erden und Bäumen, ernährt sich von Ameisen-Eyern, und Insekten; legt seine Eyer auf warmstichigen Holzstaube und füttert die Jungen mit Insekten, die er aus der Erde hohlt. Von diesem Geschlechte giebt es drei Arten.

Noch muß ich diese Vögel nahmhaft machen, welche lange Schnäbel, lange Hälse, und hohe Beine haben. Der Hals und Schenkel derselben sind sehr dünne. Zu diesen Sumpfvögeln mit hohen Beinen, die von Pflanzen und Körnern auf dem Lande leben, gehören

hören die Kraniche. Der gemeine schwarzgraue hat einen spizzen, geraden, schwarzgrünen Schnabel, einen schwarzen Scheitel, und bis an Nacken befinden sich schwarze Borsten. Die Kehle und Seiten des Halses sind schwärzlich; der Rücken, die Schulter, die Brust, der Bauch und das Dickbein aschenfarbig. Die Zeen lang, und der äussere mit dem mitlern durch eine dicke Haut verbunden. Man unterscheidet 12 Arten von Kranichen. Fig. 49. zeigt den Kopf eines amerikanischen Kranichs.

2. Die Reiher ernähren sich von Fischen und Frö-schen. Ihr Schnabel ist lang, gerade, spiz. Die Zeen sind lang, und die mitlere Klaue schneidend. Sie le-gen den Kopf in den Nacken. Einige haben Feder-büsche. 23 Arten sind von diesen bekant. Fig. 50. stelt den blauen Reiher vor.

3. Die Störche. Deren Hals ist kürzer als der Reiher ihre, und wird gegen die Brust allmählig dicker. Die Klauen sind wie Menschennägel. Man hat der-selben weise, schwarze, und weise mit rothen Augen-feldern.

Auch giebt es verschiedene langbeinigte Vögel, die sich durch die besondere Gestalt der Schnäbel,

und

und durch die kurzen verstümmelten Füsse, von den übrigen unterscheiden lassen. Einige der ersten Art haben Schnäbel, die an der Spizze, wie ein platter runder Spatel gestaltet sind, und diese heissen LöffelReiher. Dahin gehört der weise Pelikan, der Karminpelikan, der Kropfpelikan u. s. f. Und zu den Vögeln, welche ganz kurze Beine haben, deren Hals fast so dick wie der Kopf ist, zählet man die Harpunreiher.

Bis hieher haben wir eine grosse Anzahl von Vögeln bemerkt, deren Zeen alle getheilt sind. Es giebt auch vierzeeigte Vögel, deren Zeen mit einer Haut verbunden sind, wie wir bei den Endten wahrnehmen, deren Schenkel kurz und fedrigt sind; und diese werden eben der erwehnten Haut wegen, Schwimmvögel genennt. Man kan diese eintheilen so wohl nach der Menge der Zeen, die mit der Schwimmhaut verbunden sind; als auch nach der Art ihrer Schnäbel.

Zu diesen Vögeln, dessen drey vördere Zeen mit der Schwimmhaut verbunden sind, dabei der hintere Zee frey ist, gehören 4 Geschlechter: 1. mit breiten Schnäbeln, 2. mit rundlichten Schnäbeln. 3.

mit

mit gezackten Schnäbeln. 4. mit langen spizzigen Schnäbeln.

1. Schwimmvögel mit breiten Schnäbeln, machen das Gänsegeschlecht aus. Dahin gehören der Schwan und die Enden. Vermuthlich kennen Sie jenen prächtigen Vogel, der ein hohes Alter erreicht, und eben so sind Ihnen die Hausgänse bekannt. Zu diesem Geschlechte rechnet man 13 Arten, unter welchen die Eydergans gehöret, durch welche wir die köstlichen Eyderdunen bekommen. Die Enden, deren Schnabel kürzer ist, bedürfen ebenfals wohl keiner besondern Abschilderung. Ihre Arten sind einige 30.

2. Zu diesen Schwimmvögeln, deren Schnäbel kegelförmig, schmal, und rundlich sind, gehören die Möven. Deren Flügel sind lang und stark, an einigen der Schnabel unterwärts in der Mitte winklicht; der Schwanz ein wenig getheilt. Sie schwimmen wenig, und ziehen im Gehen den Hals ein und aus. Hievon kennet man 26 Arten.

3. Die Schwimmvögel mit gezackten Schnäbeln, deren Schnabel wie eine Säge gestaltet ist, machen die Taucher aus. An diesen sind Kopf, Hals, und

Rücken

Rücken schwarz, die halben Flügel von oben weiß, die andere Hälfte weiß und schwarz; Brust und Bauch sind grau; der Schnabel und die kurzen Füsse, beide roth. Hieher gehören 4 Arten.

4. Schwimmvögel mit spizzigen langen Schnäbeln, machen die Taucherenten aus, davon man 4 Arten kennet. Sie können nicht auf die Erde gehen. Ihre Füße liegen zu weit hinten, und müssen daher entweder schwimmen oder fliegen.

Zu den Schwimmvögeln, die ausserordentliche Arten von Schnäbeln haben, gehört der Wassersäbel, und die Meerscheere. Jener hat einen runden Kopf, und einen Schnabel, der über sich als ein Säbel gekehrt ist; und die Meerscheere hat von allen Vögeln dieses besondere, daß der obere Theil des Schnabels kürzer ist, als der untere.

Bei diesen Schwimmvögeln waren drei Zeen mit der Schwimmhaut verbunden, und die vierte saß besonders. Aber auch solche Schwimmvögel sind vorhanden, deren vier Zeen insgesamt mit der Schwimmhaut verbunden sind; ja andere haben nur drey Zeen, und es fehlt ihnen die vierte; und endlich besizzen einige belappte Zeen.

Zu

Zu dieser Art, deren 4 Zeen mit der Schwimmhaut zusammen verbunden sind, gehört die Kropfgans mit einem gelben Sacke unter dem Schnabel. Figur 52. Der Vogel ist weiß, der Hals ein wenig gelblicht, die Federn des Rückens etwas schwärzlich, das äussere der Schwungfedern schwarz. Der Schnabel nahe am Kopfe ist bleifarben, vornher gelblicht, und der öbere Schnabel breit. Hieher gehören 8 Arten.

Schwimmvögel mit dreien Zeen, denen der hintere fehlt, machen ein eigenes Geschlecht aus. Dahin gehört die Tauchertaube, das Taucherhuhn, u. s. f. zusammen 13 Sorten. Besonders ist der Sturmvogel merkwürdig, der über die Wellen des Meeres weglauft, und dessen Ankunft bey dem Schiffe einen Sturm verkündiget.

Endlich giebt es annoch die lezte Gattung von Schwimmvögel. Diese haben belapte Zeen, d. i. die Zeen haben neben ihren Gelenken knorpelichte Lappen wie Fransen; und diese machen eigentlich das Tauchergeschlechte aus. Sie tauchen sich nicht nur im Wasser ein, sondern schwimmen auch unter dem Wasser fort. Sie können auf der Erde weder stehen noch ge-

hen; die Beine scheinen eine Fortsetzung des Hintern zu seyn. Ihr Schnabel ist dünne, gerade, und zugespizt; die Schenkel sind breit und flach. Hieher gehören alle Taucher, Fig. 53. und diese, die schnell über das Wasser fortlauffen und eine kahle Stirn haben, als das Rohrhun u. s. f.

Hundert sechs und achtzigster Brief.

So weitläuftig M. F. ist das Reich der Vögel, das ich Ihnen, nur dem Nahmen nach, zum Theil bekannt gemacht habe. Eben so weitläuftig und merkwürdig ist die Klasse der Fische, dieser Einwohner des Meeres und der Gewässer. Aber hier werde ich kürzer seyn. Theils kennen wir viele durch den täglichen Gebrauch; und diese, die uns nicht gewöhnlich sind, werden ohne Zeichnung nicht deutlich genug beschrieben. Lassen Sie uns die Gründe der Klaßification der Fische zuvor bemerken. Sie beziehen sich auf diese Eigenschaften, die den Fischen zukommen; und selbige muß ich wenigstens einigermassen bemerken.

Der Mund ist bey den mehresten Fischen am Ende des Kopfes, bey einigen aber auch unten am

Kopfe.

Kopfe. Einige haben Bartfaden. Die Zähne sind nicht nur an den Kinnbacken, sondern auch bey einigen auf der Zunge und am Gaumen, oft mehr als in einer Reihe. Die Augen sind kugelförmig, und ausser den Wallfischen, bey allen andern ohne Augenlieder. Die Ohren fehlen allen, ausser nicht den Wallfischen. Denn was man sonst die Ohren nennet, sind Kiehmen, knochigte Deckel, die einigen Fischen eigen sind.

Der Rumpf ist bey allen, ausser den Wallfischen, mit Schuppen bedeckt, die aber von den stärksten bis zu den schwächesten also abnehmen, daß sie fast Schuppen zu seyn aufhören. Alle haben an den Seiten eine merkliche Linie, und einige eine Schwimmblase.

Die Floßfedern oder Finnen sind eine Sammlung von Strahlen, welche aus knorpelichten Theilen bestehen, die mit einer Haut umgeben sind. Ihre Lage und Anzahl bestimmt die Arten der Fische.

Der Körper ist entweder länglicht rund, oder von oben nach unten, zusammengedrückt, d. i. platt; oder von den Seiten zusammengepreßt, d. i. gedruckt.

Die Fische leben im Meere, oder in Flüssen und Strömen, oder in Seen; und ihre Nahrung sind Ge-

würme, Insekten, kleine Fische, Pflanzen, todte Körper, und der Schleim im Wasser.

Diese Anzeige M. F. wird es rechtfertigen, wenn man alle Fische in sieben Ordnungen eintheilet, nemlich

1. mit horizontalen Schwänzen.
2. mit Luftlöchern an den Seiten.
3. ohne Bauchfinnen.
4. mit Bauchfinnen vor den Brustfinnen.
5. mit Bauchfinnen unter den Brustfinnen.
6. mit Bauchfinnen hinter den Brustfinnen.
7. ohne Kiehmdeckel, und Kiemenhaut.

Lassen Sie uns doch die vornehmsten bemerken.

Zur ersten Ordnung gehören die Fische mit horizontalem Schwanze.

Diese gebären lebendige Jungen, haben Brüste und säugen, hohlen Luft, und können nicht immer unter dem Wasser seyn; sie kommen auch in Ansehung ihres Fleisches den vierfüßigen Thieren nahe. Ihre vordern Finnen sind eigentlich Schwimmfüsse, und der Schwanz bestehet aus den zusammengewachsenen Hinterfüssen. Sie haben auf dem Kopfe Luftlöcher, und auch Ohrenlöcher.

löcher. Zu diesen zählet man 1. den Pottfisch, 2. den Narwall, oder das Einhorn, 3. den Wallfisch, 4. den Delphin. Davon die mehresten Unterarten haben.

Die zwote Ordnung begreift diese Fische, welche an den Seiten Luftlöcher haben.

Ihre Finnen sind kaum von der Haut verschieden, haben keine Gräten, sondern an deren Stat Knorpeln, und heissen deswegen Knorpelichte Fische. Durch die Seitenlöcher hohlen sie Athem. Ihre Eyer sind wie der Schlangen ihre, mit Fäden verbunden. Hieher gehören 1. die Lamprete, dazu die Neunaugen zu rechnen sind; 2. der Roche, als der Krampffisch, und Giftroche, davon jener deswegen sehr merkwürdig ist, weil er, wenn ihn ein Mensch anrühret, verursachet, daß derselbe einen Schmerz empfindet, der demjenigen ähnlich ist, den man vom electrischen Schlage bekömt. Er heist auch der Zitterfisch. 3. Der Hayfisch von einer solchen Größe, daß er oft über tausend Pfund schwer ist. Und hieher gehöret der Schwerd- und Sägefisch. 4. Der Stör, bei welcher Gattung die Hause besonders zu merken ist, als aus deren knorpelichten Rückgrade der Leim gemacht wird, den man Hauseblase nennt.

Die dritte Ordnung enthält die Fische ohne Bauchfinnen.

Ihr Kopf ist platt; die Nasenlöcher röhrenförmig; die Kiehmhaut hat 10 Strahlen; der Körper ist länglicht rund, und schlüpfrig. Die Finnen des Rückens, Schwanzes, und des Hintern, sind aneinander gewachsen. Dazu rechnet man 1. die Aale. 2. Die Murene.

Die vierte Ordnung fasset diejenigen Fische in sich, deren Bauchfinnen vor die Brustfinnen sizzen.

Der Kopf ist platt; die Kiehmhaut hat sieben länglicht runde Strahlen; der länglichte Körper hat leicht abfallende Schuppen; die Brustfinnen laufen in einer Spizze zu. Sie heissen Kabliau. Der Schellfisch, der Dörsch, der eigentliche Kabliau, hat drey Rückenfinnen und Bartfäden; aber der Weißling, der Köhler haben zwar drey Rückenfinnen, aber keine Bartfäden; und die Quappe, oder Aalraupe besizzet nur zwo Rückfinnen.

Die fünfte Ordnung begreift die Fische mit Bauchfinnen unter den Brustfinnen.

Hieher gehören:

1. Der

1. Der Sauger, dessen Kopf nackt und platt, oben mit einem Rande und einigen Querfurchen versehen. Der ganze Körper ist nackt. Er saugt sich vermittelst des Schildes auf dem Kopfe, an Felsen und Schiffen an.

2. Die Scholle. Ihr Körper ist gedruckt, die eine flache Seite stellt den Rücken, und die andere den Unterleib vor. Beide Augen sind auf einer Seite des Kopfes. Einige haben die Augen auf der rechten, andere auf der linken Seite. Zu jenen gehören die Schollen, welche man Halbfische nennt, der Flünder, und die Sohle oder der Zungenfisch; und zu diesen, die Bütte, die Stein- und Meerbütte.

3. Die Indianischen Schollen, haben viele Borstenartige, biegsame Zähne, und von schönen Farben.

4. Der Barsch. Der Kiehmdeckel ist schuppicht und sägenförmig, die Kiehmhaut hat sieben Strahlen, und die Finnen sind stachelich. Dahin gehören der Kaulbarsch, der Sandel, der Stuerbarsch.

5. Der Stichling. Dessen Kiehmhaut hat drei Strahlen, und vor der Rückenfinne sizzen abgesonderte Stacheln.

6. Die Makrele. Der Kopf ist gedrückt und glatt. Die Kiehmhaut hat sieben Strahlen; am Schwanze sind kleine Afterfinnen.

Die sechste Ordnung macht diese Fische aus, welche mit Bauchfinnen hinter den Brustfinnen versehen sind.

Dahin gehören:

1. Der Schmerling. Die Augen sind oben auf dem Kopfe; der Körper ist fast allenthalben gleich, nur bei dem Schwanze ewas dünner.

2. Der Wels, dessen Maul hat einige fadenförmige Bartfäden, der erste Strahl der Brust- und Rückenfinne ist stachelicht, und hinten gezähnt.

3. Der Lachs, der Kopf ist glatt; so wohl die Kinnladen als auch die Zunge haben Zähne, die Bauchfinnen haben viele Strahlen. Hievon sind drey Arten: a. mit bunten Körperu, dahin die Forelle gehöret; b. bei welchen die Rücken und Bauchfinnen gegen über stehen, als die Stinte; c. die kaum merkliche Zähne haben, wie der Weißfisch und die Aesche.

4. Der Hecht, der Kopf ist oben etwas flach, die untere Kinnlade länger, und Zähne in den Kinn-

laden

laden und auf der Zunge. Dahin gehört auch der Hornfisch.

5. Der fliegende Fisch, dessen Bauchfinnen haben die Länge des ganzen Körpers.

6. Der Hering. Die Kiehnhaut hat acht Strahlen; der Bauch ist schiffförmig und gezähnt. Dahin gehören die Sardellen und Anschovis. Geräucherte Heringe sind Bücklinge.

7. Der Karpfe. Dieser hat keine Zähne, die Kiehmenhaut hat drey Strahlen. Man zählet deren drey Arten: a. mit Bartfaden, als die Barbe, der Karpfe, die Kresse; b. deren Schwanzfinne ungetheilt ist, als die Karutsche, und Schleie; c. deren Schwanz getheilt ist, als die Rothauge, die Brassen, der Orf u. s. f.

Die siebende Ordnung bezeichnet die Fische ohne Kiehmendeckel.

Diese begreifen alle die Fische in sich, die an den Seiten eine Oefnung oder Riz haben, in welchen die Fischohren ohne weitere Bedeckung liegen, sie mögen übrigens Bauchfinnen haben, oder nicht. Diese sind fast alle indianisch, und dahin gehört die Seeraupe und das Seepferd.

Hundert sechs und achtzigster Brief.

Wie vieles M. F. hätte ich hier zu sagen, wenn ich auch diese Thiere näher betrachten solte! Kein Theil derselben ist ohne würdige Absicht, und die mehresten können zum Vortheil des menschlichen Geschlechts gebraucht werden. Die Kunst bedient sich auch bereits vieler derselben, und der Gebrauch anderer ist noch nicht entdeckt. Woher entstehen diese schönen Perlen, welche den Aechten nichts nachgeben? Der Schleim, und zarte Theile von den Schuppen verschiedener Fische, ist die Masse, mit welcher die innere Höhle kleiner Glaskugeln überzogen werden; und wie artig erscheinen nicht die kleinen mit Fischschuppen überzogene Statuen und Thiere! Zu einem Abrisse der Menge der Thiere scheint mir inzwischen diese Abschilderung, welche die Beckmannische ist, schon genug zu seyn. Eben so kurz werde ich verfahren müssen, wenn ich Ihnen einige Vorstellungen von den übrigen Thieren machen soll.

Hundert sieben und achtzigster Brief.

Ausser den vierfüßigen Thieren, den Vögeln, und den Fischen, giebt es eine Gattung, welche so wohl im Wasser, als auch in der Luft leben. Diese haben theils Füsse, theils keine Füsse; sie holen Athem, haben keine Floßfedern; und einige bringen die Jungen lebendig, andere durchs Eyerlegen hervor. Man nennet sie Amphibien.

Zu diesen mit Füssen gehören:

1. die Schildkröte, deren Körper mit einer harten Schaale bedeckt ist, vier Füsse und Ohren hat. Man theilt sie ein in Meer- und Landschildkröten. Von jenen kennet man 4 Arten.

2. Die Eidexe, der Körper ist bald schuppigt, bald nackend, mit vier Füssen, und einem Schwanze begabt. Hieher rechnet man zwey Geschlechter, die geflügelten und ungeflügelten; jener heist auch der **Drache**. Zu den ungeflügelten gehören a. der **Crocodill**; b. **der Chamäleon**, kan ein halbes Jahr ohne Speise leben; c. der **Salamander**, der im

Feuer

Feuer nicht gleich verbrennet, indem sein Saft, den er ausspritzt, die Kohlen dämft; d die gemeine, und e. die Wassereidexe; f. die Iguana so groß als ein Hund, und g. der Stinkus, den man in den Apotheken findet.

4. Die Kröte ist vierfüßig, nackt, und ungeschwänzt. Arten davon sind die gewöhnliche, die surinanische Kröte, und unsere Frösche.

Zu den Amphibien ohne Füsse, die, indem sie sich zusammenziehen, kriechen, gehören die, Schlangen.

Sie sind nicht alle giftig. Der Gift derselben liegt in einer Blase unter beweglichen Zähnen der öbern Kinnlade. Ihre Eyer hängen mit einem Faden zusammen. Sie haben keine Floßfedern, aber an dem untern Theile des Körpers entweder Schilder, oder Schuppen, oder beides zugleich, oder auch nur Runzeln.

Die Schlangen, welche Schilder und Schuppen unter dem Leibe haben, dabei eine Klapper am Schwanze besizzen, heissen Klapperschlangen. Sie sind häufig in Amerika, und Menschen, die von ihr gebissen worden, leben kaum einige Minuten. Man kennt 2 Arten derselben.

Schlangen, welche so wohl unter dem Leibe, als auch unter dem Schwanze Schilder, aber keine Klapper haben, sind etliche Klaffter lang, wenn sie erwachsen sind. Ihr Fleisch wird von den Indianern gegessen.

Schlangen endlich, welche Schilder unter dem Leibe, aber unter dem Schwanze Schuppen haben, geben die Vipern und Nattern. Ihr Biß verursachet den schleunigsten Todt.

Ich verlasse diese gefährlichen Thiere. Lassen Sie uns die Insekten betrachten, welche die fünfte Hauptklasse der Thiere ausmachen. Sie sind zum Theil auch giftig; aber gerade die wenigstens, und die übrigen ersezzen durch ihre Mannigfaltigkeit und Schönheit dasjenige, was uns sonst abhalten könnte, diese zu erwegen. Die Insekten haben keine Knochen: Sie sind alle mit einer mehr und weniger harten Haut umgeben, haben mehr als vier Füsse, und die mehresten besizzen Fühlhörner. Ihre Anzahl ist so groß, daß sie lange noch nicht alle entdeckt sind. Die mehresten erleiden eine dreifache Verwandelung, ehe sie in dem vollkommensten Insektenstande kommen. Aus dem Eye kriecht ein Wurm; dieser verwandelt sich in eine Puppe;

und aus dieser kömt das Insekt. Aber ihre Wohnungen sind sehr verschieden. Einige halten sich im Wasser; andere in der Luft; wieder welche in der Erde auf. Man theilt alle Insekten in drei Hauptttheile, in den Kopf, den Rumpf, und in die Gliedmassen. Der Kopf hat Augen, die unbedeckt sind, sie stellen Spiegel vor. Die Fühlhörner sind mannigfaltig gestaltet, und erregen die Aufmerksamkeit. Einige haben Kinnbacken, Zähne, und Zungen.

Der Rumpf macht die Brust, und das Brustschild aus, auch den Leib, der mit einigen Ringen umgeben ist, an deren Seiten man die Luftlöcher entdecket. Die Gliedmassen sind der Schwanz, die Füsse, und bei einigen die Flügel. Jener endiget sich bald mit etlichen Fäden, bald mit einem Haare, bald mit einer Gabel, mit einer Zange, und oft mit einer Stachel. Die Füsse sind entweder zum Lauffen, zum Springen, oder zum Schwimmen geschickt: und bei einigen sind die Flügel mit Flügeldecken bedeckt.

Sehen Sie M. F. welche Menge von Dingen man betrachten muß, wenn man diese unermeßliche Zahl von Insekten genau erwegen will. Dieses ist die

Beschäf=

Beschäftigung derjenigen, die sich vorzüglich angelegen seyn lassen, die Naturgeschichte zu studiren. Ein Reaumür, ein Rösler, Sulzer, Linnee, und andere haben sich bemüht, diese Thiere zu untersuchen, und zu ordnen. Darf ich die sulzerische Klaßification anzeigen? Vielleicht erregt mein Auszug, bei Ihnen M. F. eine Begierde, desselben Kennzeichen der Insekten selbst zu durchblättern. Die Abbildungen dieses Mannes sind schön, und der Natur sehr ähnlich. Was meinem Vortrage abgehet, da ich mich der Kürze befleißigen soll, werden Sie dort ersezt bekommen.

Lassen Sie uns also mit Ihm, sieben Klassen der Insekten machen, welche in dreien Ordnungen können gefast werden.

Die erste Ordnung begreift Insekten mit vier Flügeln. Dahin gehören:

1. Insekten mit harten Flügeldecken.
2. mit halben Flügeldecken.
3. mit bestäubten Flügeln.
4. mit Nez förmigen Flügeln.
5. mit pergamentenen Flügeln.

Die zwote Ordnung enthält Insekten mit zween Flügeln und die dritte Ordnung diese, welche weder Flügel noch Flügeldecken haben.

I. Die Insekten mit harten Flügeldecken können unterschieden werden:

A. in so ferne die Flügeldecken, die Flügel und den ganzen Leib bedecken, wie wir z. E. bei dem Mayenkäfer wahrnehmen,

B. wo die Flügeldecken zwar die Flügel, aber nur einen Theil des Rückens bedecken,

C. da die Flügeldecken nur einen Theil der Flügel und des Leibes bedecken,

D. wo die Flügeldecken zusammengewachsen, und

E. wo sie von einander stehend erscheinen.

Zu No. A. als zu den Insekten, deren Flügeldecken den ganzen Leib bedecken, gehören die mehresten Käfer; der Käfer, dessen Fühlhörner mit einer gespaltenen Kolbe, und dessen Schienbeine vorne gezähnt sind; der Speckkäfer, dessen Fühlhörner eine blättrige Kolbe haben; der schwarze Speckkäfer, bei welchem die Fühlhörner ein fester Kolben sind, u. s. f. in allem 26 Arten. Ihr ganzer Unterschied beziehet sich auf die Gestalt

stalt der Schenkel, der Füsse, des Schildes, und vorzüglich auf die Art der Fühlhörner. Eine Abbildung wird das Gesagte freilich deutlicher machen. Fig. 54. schildert einige Fühlhörner: a ist ein Fühlhorn mit gespaltener Kolbe; b ein Fühlhorn mit blättriger Kolbe: c Käulen ähnlicher Fühlhorn; d Borten ähnliche e lange Fühlhörner; f Paternoster ähnlicher Fühlhorn, und g faden ähnliches Fühlhorn, h gekämtes Fühlhorn u. s f. Die Schilder sind ebenfals gar sehr verschieden, theils mit, theils ohne merkliche Ränder, mit und ohne Spizzen oder Hörner, und oft von einer gar besondern Gestalt. Der Fig. 55 abgebildete Holzschröter giebt in m hievon einige Vorstellung.

Zu der Käfer Arten No. B. wo die Flügeldecken nur einen Theil des Rückens bedecken, gehören der Raubkäfer und der Ohrenwurm, der einen langen Schwanz hat.

Die 3te Art, No. C. bei welchen die Flügeldecken nur einen Theil der Flügel und des Leibes bedecken, machen die Afterholzböcke aus.

Zu No. D. da die Flügeldecken zusammengewachsen sind, gehöret die Hausschabe; und die lezte Klasse macht der Maywurm aus.

Hundert acht und achtzigster Brief.

II. Insekten mit halben Flügeldecken, und mit einem Säuge-Rüssel, sind:

Die Cicade, die breite Wasserwanze, der Wasserscorpion, die Wanze, Blattlaus, der Blattsauger, die Schildlaus.

III. Insekten mit vier bestäubten Flügeln, sind die Schmetterlinge.

Man theilt sie füglich in Tagevögel, in Abendvögel, und in Nachtvögel ein. Die Fühlhörner erlauben sie zu unterscheiden. Bei den Tagevögeln, haben selbige einen Kopf Fig. 59. a. bei den Abendvögeln sind sie in der Mitte am dicksten, b. und bei den Nachtvögeln sind sie nahe am Kopfe am dicksten Fig. c. Die Fedrigten d. sind den Seidenspinnern vorzüglich eigen. Die Abendvögel sind von allen die Grösten; aber die Schönheit der Tagevögel gefällt vor allen. Welche Mannigfaltigkeit ist hier! Ich getraue mir nicht sie zu erzählen, und wie viele entdeckt man nicht annoch! Ihre Saugerüsseln, mit welchen sie den Saft der Blüthen so geschickt zu sich nehmen, ist in einer Spirallinie aufgewunden, oft gespalten, welche sie

zu entwickeln vermögen, wenn sie Nahrung zu sich nehmen wollen. Auch dieser ist bei den Abendvögeln fast dreieckt, länger und dicker, als bei den Tagevögeln.

Ich vermisse den schönen Pinsel eines Rösels und Sulzers, um Sie M. F. mit der Abzeichnung der vornehmsten zu vergnügen. Ein jeder Vogel hat etwas besonders, und ist reizend genug, ihm eine Aufmerksamkeit zu schenken. Der Glanz seiner Flügel, der tausendfach verändert ist, hängt von einer Sammlung der kleinsten Federgen ab, die uns als ein Staub am Finger kleben, wenn wir diese Thiergen haschen. Sie sind dünne Flächen, die an dem vördern Theile 3 und mehrere Spizzen, und hinten eine Wurzel haben, mit welcher sie im Flügel befestiget sind. Erinnern Sie Sich noch, daß alle zarte Theile der Körper die Lichtsstralen mannigfaltig spalten, und eben dadurch die verschiedenen Farben hervorbringen? Hier ist ein abermahliger Beweiß dieses oben bemerkten Sazzes. Uebrigens richten die Tagevögel im Sizzen die Flügel allemahl in die Höhe. Fig. 55. zeigt dergleichen im Fluge, und Fig. 56. sizzend. Es ist der schöne hochblaue, doch kleine Schmetterling, welchen Rösel in den Supplem. Tab. XXXVII. abbildet. Die Abendvögel, wel-

che am Morgen oder Abend fliegen, lassen selbige hängen; und die Nachtvögel, welche in der Nacht fliegen, senken im Sizzen die Flügel die mehreste Zeit. Fig. 57. giebt davon einige Abbildung. Dieser Vogel kömt aus einer grünen Raupe, welche sich auf dem liguſtro aufhält, und Rösel hat selbige in der Tab. V. der Supplementen abgebildet. Der bei uns räreste Abendvogel ist der Todtenkopf, der oben die Gestalt eines Todtenkopfes, schwarz und grau, in einem gelben Felde hat. Er wohnt auf dem Jesmin und Hanf. Die Indianischen Schmetterlinge sind an Farben die schönsten, aber auch bei uns die seltensten. Sie finden die Zeichnungen der mehresten Schmetterlinge in des Rösels Insekten-belustigungen, sehr lebhaft.

IV. Insekten mit nezförmigen Flügeln machen die vierte Klasse aus.

Dahin gehören die Wassernimpfen, welche einen Zangenschwanz, ein Maul mit Kiefern, und ausgestreckte Flügel haben; das Uferaas, dessen Schwanz mit Borsten besezt ist, und aufgerichtete Flügel hat; der Wasserpapilio, dem ein einfacher, auch ein Gabelschwanz, ein Maul mit zween Zähnen, und niederhängende Flügel eigen sind; die Stinckfliege, welche bekant genug ist;

die

die Scorpionfliege, die einen Scheerenschwanz, ein Rüsselmaul, und aufliegende Flügel hat; und endlich der Kamelhals, dessen Schwanz ein einziger Faden ist, und dessen Maul zwey Zähne enthält, übrigens niederhängende Flügel besizt.

V. Zur fünften Klasse der Insekten gehören diese, welche pergamentene Flügel haben.

Hieher rechnet man den Gallapfelwurm, mit einer Spiralstachel; die Schlupfwespe, mit einer sägenförmigen Stachel in einem getheilten Futteral; den Raupentödter, die Wespe, die Biene, die Ameisen.

Die zwote Ordnung oder sechste Klasse begreift diese Insekten in sich, welche mit zween Flügeln versehen sind.

Dahin gehören: die Rennthierbremse; die grosse Mücke; deren Maul mit Seitenlippen versehen ist; die Mücke mit einem Rüssel, die Viehbreme mit einem gezahnten Rüssel, die Schnake, die tanzende Mücke, der Pferdestecher, die Raubfliege, die fliegende Pferdelaus.

Die lezte Ordnung, oder die siebende Klasse der Insekten beschäftiget sich mit den Insekten ohne Flügel.

Diese unterscheidet man nach der Menge ihrer Füsse

Zu diesen mit sechs Füssen gehören: der Zuckerschlecker, dessen Schwanz ausgestreckte Borsten hat; die Pflanzenfloh, welche einen zweispizzigen umgebogenen springenden Gabelschwanz besizt; die Todten-Uhr, die Laus, der Floh. Erlauben Sie M. F. daß ich Ihnen dieses Rhinoceros der Insekten, so wie es durchs Microscopium erscheint, abschildern darf. Fig. 58. bildet dieses Thier ab. Sein Kopf ist in Ansehung seines Körpers klein, rund, und niedlich. Eben dadurch kan er sich so geschickt den Weg durch die engesten Oefnungen bähnen. An demselben sind kleine Fühlhörner a, von vier Gelenken, davon das lezte dicker und eiförmig ist. Hierunter liegt der Saugestachel, dieser Peiniger des menschlichen Geschlechts. Ich, der ich so ungeschickt bin, diese Tänzer zu fangen, und wenn ich auch so glücklich bin, von ohngefähr einen derselben zu erhaschen, nicht weiß, wo ich ihn hinbringen soll, schenke ihnen gerne das Leben. Ihre Beleidigung, die sie mir zufügen, wenn sie mir auch durch ihr Gekrieche die Nacht verderben, scheint mir nicht so groß zu seyn, daß sie dieselbe mit dem Leben bezahlen müsten. Aber wenn sie sich erfrechen, Ihnen M. F. eine Unlust zu verursachen, wenn sie bey Ihnen auf verbothene Wege gehen; denn müssen sie mit Recht ihre

Näscherey und Vorwitz mit dem Tode büssen. Dieses sonst artige Thiergen hat drey paar Füsse von eben so vieler Gestalt; das erste Paar stehet unten am Kopfe b, und endiget sich in einen Knopf. Unter diesem stehet das andere Paar c; und das dritte, nahe an der Brust d. Das hinterste Paar ist fast noch einmal so groß, als jene; und vermittelst dieser springt das Thiergen so flüchtig. So unverschämt dasselbe übrigens ist; eben so viele Ehrerbietung scheint es doch für das menschliche Geschlecht zu haben, indem es seine Eyer nicht am Leibe des Menschen, sondern an andere Oerter legt. Aus diesen kommen Maden mit Haaren besezt; nach 12 Tagen verwandeln sie sich in Puppen; und nach einiger Zeit erscheint der Floh in seiner ganzen Vollkommenheit.

Wie vieles läst sich nicht annoch von diesen Thieren beybringen, und würde ich dasselbige nicht anzeigen müssen, wenn ich die Naturgeschichte schreiben solte? Ich bemerke annoch, daß die Spinnen, der Scorpion, die Krebse, der Kellerwurm, die Aßel und der Vielfuß, zu dieser lezten Klasse mit gezählet werden.

Hundert neun und achtzigster Brief.

Die Würmer machen die lezten der Thiere aus. Sie scheinen von allen die wenigsten Gliedmassen zu haben. Sie haben statt des Blutes einen Saft, und besizzen keine Fühlhörner. Man kan sie alle in 5 Klassen eintheilen.

1. Die erste Klasse macht die nackten Würmer ohne Gliedmassen aus.

Dahin gehören der Nervenwurm, oder Hautwurm, der einem Zwirnfaden gleichet; der Regenwurm, der mit Ringen umgeben ist; der Spulwurm, der Blutigel, der Schifwurm, der die Schiffe durchbohrt.

2. Die zwote Klasse begreift die nackten Würmer mit Gliedmassen.

Dazu zählet man die Gartenschnecke, die Meeraßel mit vielen Fühlspizzen, diese verursachen oft das Leuchten des Meeres; die Seekazze, die sechs Fühlspizzen um dem Maule, und zween längere Arme haben; der Seestern, der Seeigel, ein schaliger fast kugelförmiger Körper, der mit beweglichen Stacheln besezt ist.

3. Zur dritten Klasse gehören die schaaligten Würmer.

Diese wohnen in einer kalkigten Schaale. Die mehresten haben zwo Schaalen, und heissen Muscheln; einige haben mehr als zwo Schaalen; andere aber nur eine Schaale, die oft mit einem Deckel beschlossen ist; und diese heissen Schnecken.

Zu den Muscheln zählet man die Steinmuschel, die Riesenmuschel, die Auster, die Küchenmuschel, die Pinne, und die Perlenmuschel.

Schnecken mit regelmäßig gewundenen Häusern sind:

der Argonaute, der eine Haut wie ein Segel ausspannet, und alsdenn auf der Oberfläche des Wassers schwimmt; denn aber zu Grunde sinkt, wenn er dieses Seegel einzieht. Das Ammonshorn, die Admirale, die Pabstmüzze, und die gemeinen Schnecken mit Häusern.

Schnecken mit unordentlich gewundenen Häusern sind:

die Perlenmutterschnecke, und die Schüßelgen.

4. Die vierte Klasse begreift die Korallen.

In dieser kalkartigen Materie wohnen die Tubiporen,

welche lauter parallellauffende Röhren bilden; die Milleporen, bestehen aus unzählig vielen kleinen Löchern; und die Madreporen haben reguläre eingedruckte, oder erhabene Sterne.

5. Die lezte Klasse machen die Thierpflanzen aus. Diese scheinen den Pflanzen sehr ähnlich, und dem ersten Anblick nach hält man sie auch dafür. Aber eine genauere Betrachtung lehrt ihre willkürliche Bewegung, und ihre Ernährung. Hieher gehören die Rosenkränze, und die Polypen, von welchen wir oben redeten.

Wie reich M. F. ist nicht die Natur, und wie groß und unermeßlich ist die Anzahl der Thiere, die sie hervorbringt! Viele kennen wir, aber vielleicht kennen wir die wenigsten, und am allerwenigsten wissen wir selbige hinlänglich zu gebrauchen. Weit gefehlt, daß die Thiere nur eins um des andern willen, ich meyne deswegen vorhanden seyn solten, daß diese jenen zur Speise dienten, und daß sie endlich selbst von dem Menschen solten genossen werden. Ihre Zwecke sind weit ausgedehnter; und es kommt nur auf uns an, uns selbiger zu bedienen. Warum sind wir so träge, die Haushaltung der Thiere, ihre Gebräuche, ihre Natur näher zu betrachten? Solten wir von ihnen

wohl

wohl nicht erhebliche Vortheile erhalten können? Die großen Thiere kleiden uns durch ihre Felle, und durch die Haare; und die Insekten, so wenige derselben wir uns auch bis jezt bedienen, oder vielmehr zu gebrauchen verstehen, leisten uns doch gleiche Vortheile. Sie lieben die Seide M. F. aber kömt sie nicht von einem Insekte, von einer Raupe? Und können wir nicht ein ähnliches von verschiedenen Spinnen erhalten? Woher erhalten wir die schönste Carmoisin-Farbe? Kömt sie nicht von diesem Thiergen, das man den Kermeswurm zu nennen pflegt? Selbst unsere Schreibdinte entstehet aus dem Gallapfel, aus einem Produkte, das wir einer Fliege zu verdanken haben. Und M. F. wie bekämen wir das Wachs und den Honig; wie erhielten wir die Blaßen ziehenden Pflaster, wenn unsere Vorfahren nicht die Insekten hätten studiren wollen? Lassen Sie unsern Vorgängern folgen, und ihnen ähnlich werden. Lassen Sie unsere Belohnung für die angewandte Mühe, in dem Vergnügen sezzen, das wir in dieser Betrachtung, und bei der Ueberzeugung, nüzlich gearbeitet zu haben, finden können. Alles, auch das geringste Thier, ist lehrreich. Die Biene, wenn sie uns auf der einen Seite ein Bild des arbeitsamen Bürgers giebt, vergnüget uns auch auf der andern, indem sie die unendliche Man-

nig-

nigfaltigkeit lehrt, durch welche die Natur zu wirken gewohnt ist. Gemeiniglich sind die Thiere, welche in Gesellschaft leben, männlichen und weiblichen Geschlechts. Aber auch hier sind Ausnahmen. Es giebt eine dritte, ja eine vierte Gattung. Einige sind wahre Hermophroditen, und andere gänzlich zur Zeugung ungeschickt. So finden wir bei der Oekonomie der Bienen, der Wespen, der Ameisen, dreyerley Arten der Thiere, die Männgen, die Weibgen, und eine dritte Art von keinerley Geschlechte. Diese leztern sind eigentlich die Bienen; ihre Arbeit giebt den Wachs und Honig; sie übertreffen bei weitem die übrigen Bienen in der Menge, denn sie sind oft zu vielen tausenden vorhanden. Ohne Murren verrichten sie ihr Amt, und sie verschaffen der Königin und ihren Männern den benöthigten Unterhalt. Diese Königin ist in dem eigentlichsten Verstande die Mutter ihres Volkes; alle andere Bienen stammen von ihr her. Sie ist die Beherrscherin dieser Republik, und sie hält nicht mehrere Männer als sie bedarf, um in einem Jahre etwa funfzigtausend Eyer zu legen, die nach den dreifachen Arten der werdenden Bienen, dreifach verschiedene Zimmer bekommen. Finden Sie hier wohl nicht M. F. eine merkliche Abweichung von dem gewöhnlichen Laufe in

der

der Natur? Sonst pflegte das männliche Geschlecht die Herrschaft zu führen, und sich zu bemühen, dem weiblichen zu gefallen: Hier ist es umgekehrt; die Königin hält ein Serail von Männern, und sie sucht zu gewissen Zeiten sich denselben angenehm zu machen. Wunderbares Volk! Wie oft wird dir das menschliche Geschlechte ähnlich! -- --

Hundert und neunzigster Brief.

So groß, so mannigfaltig die Anzahl der Thiere ist, deren Arten wir bisher einigermassen betrachtet haben; eben so ausgedehnt, eben so verschieden, und eben so bewundernswürdig ist das Reich der Gewächse. Ja vielleicht übertrift die Menge der Gewächse, die Anzahl der Thiere. Noch lange nicht sind alle Arten von Pflanzen entdeckt; und doch kennt man schon mehr als zehntausend derselben. Alle leben, alle wachsen, alle nehmen einen Nahrungssaft aus der Erde, und aus denjenigen Körpern zu sich, mit welchen sie verbunden sind, wenn ihnen nur keine Feuchtigkeit fehlet. Denn sie wachsen nicht allein in die Erde; nein ein Mooß, die Baumwolle, verfaultes Holz, oder ein

Stamm,

Stamm, der irgend mulschigt geworden ist, das bloße Wasser u. d. g sind Mittel genug, den Pflanzen ein gedeiliches Wachsen zu verschaffen. In den Eigenschaften des Wachsens, und der Ernährung M. F. kommen die Pflanzen mit den Thieren gar sehr überein: Ja sie vermehren sich auch wie diese. Sie bringen Früchte und Saamen, und dieser ist das vorzüglichste, um Gewächse von eben der Art zu erzengen. Aber doch sind sie von den Thieren merklich verschieden. Sie empfinden nicht; sie können sich auch nicht willkührlich bewegen. Und schon dieses lehret uns, daß die Pflanzen einfachere Wesen, als die Thiere seyn müssen.

Werde ich die Erlaubniß haben, von demjenigen eine nähere Betrachtung anzustellen, wozu mir das angezeigte Anlaß giebt? Sind die Pflanzen nicht das vorzüglichste unserer Ernährung? Und wie erquickend ist nicht das Obst, der Geruch der Blüthe der mehresten Gewächse; wie ergözzend der Anblick der meisten Blumen! Welchen Vortheil erlangt nicht der Mensch von allen Arten der Hölzer, man mag die besondern Stücke, die zu den Bedürfnissen des menschlichen Lebens daraus durch die Kunst verfertiget werden, oder deren unentbehrlichen Gebrauch zur Feurung bedenken. Diese Betrach-

trachtung M. F. erlaubt mir nicht, daß ich ein Reich stillschweigend übergehe, welches einen neuen und reichen Stoff darbietet, die wohlthätige Hand der Vorsicht zu verehren, und sie zu bewundern.

Vortreflich war der Bau des Leibes der Thiere; aber der Bau der Gewächse ist nicht minder schön und ordentlich. Auch diese bestehen aus flüßigen und festen Theilen. Die festen Theile sind gleichfals ein Gewebe von den zärtesten Fasern; und diese machen die Wurzeln, den Stamm, die Zweige, die Blätter, die Blüthe, die Frucht und den Samen aus.

Die Wurzeln sind diese Theile, durch welche insbesondere die Pflanze ihre Nahrung erhält. Ich sage insbesondere; wenigstens ist dieses eine wesentliche Absicht der Pflanzen. Denn sonst bekommen auch die Gewächse durch die Blätter einen gewissen Theil ihrer Unterhaltung: Aber nicht alle Pflanzen haben Blätter; und daher bleibt das vorzüglichste Werkzeug, durch welches die Gewächse den benöhtigten Nahrungssaft bekommen können, allemahl die Wurzel. Diese Wurzeln haben eine gar mannigfaltige Gestalt. Einige sind spindelförmig, einfach, ästig, Fig. 61, zasericht,

Fig.

Fig. 62. andere knolligt, Fig. 64. kugelförmig; wiederum einige dicht, derb, hölzern, fleischigt; andere entgegengesetzt, hohl, schuppicht, Fig. 63. Diese Art sinkt senkrecht in die Erde; die andere weicht seitwärts, und ist kriechend.

Der Stamm ist der Theil der Pflanze, der sich über die Erde befindet und Blüthen und Blätter treibt. Freilich unterscheidet man diesen nach den verschieden Gewächsen; so nennet man unter andern den Stamm bei den graßartigen Pflanzen, den Halm; und bei diesen, die alleine Blüthen, und keine Blätter tragen, den Schaft. Aber mit solchen Genauheiten, die demjenigen sehr nüzlich sind, der sich besonders auf die Kräuterkenntniß zu legen gedenket, kann ich Sie M. F. nicht belästigen. Es ist genug, daß wir wissen, daß ein Stamm aus der Haut, aus der Rinde, die oft glatt, oft geborsten, bald mit Stacheln besezt ist, aus dem Splinte, Holze, und aus dem Mark bestehe. Durchaus ist der Stamm röhrigt, und diese Röhrgen gehen nicht allein von den Wurzeln bis in die Gipfel, und machen wahre Haarröhrgen; sondern selbige sind auch seitwärts mit andern Röhrgen durchwebt. Sehr deutlich können Sie M. F. dergleichen sehen, wenn Sie einen

nen Stamm verquer zerschneiden, und sich der Microscope alsdenn bedienen, wenn die natürlichen Augen nicht mehr zureichen solten.

Noch eine größere Mannigfaltigkeit, als die Wurzeln und Stämme geben, treffen wir bei den Blättern an. Alle kommen entweder auf einem Stiel aus dem Stamme, oder aus der Wurzel hervor; oder sie sizzen ohne Stiel unmittelbar am Stamme, oder an der Wurzel fest. Sie mögen aber von dieser oder von jener Art seyn; so haben sie doch alle gewisse und bestimte Gestalten, und auch diese muß man merken. Bald sind sie rund, eyförmig, verkehrt eyförmig, elliptisch, linienförmig, lanzettenförmig, abgestuzt, gefiedert Fig. 70., herzförmig, umgekehrt herzförmig, pfeilförmig, Fig. 66. zerstückt, Fig. 71. gezähnt Fig. 69. sägeförmig Fig. 68; bald convex, gefaltet, ausgehöhlt Fig. 72. mit aufgeworfenen Lappen Fig. 73. wellenförmig, kraus, röhrenförmig, schwerdförmig Fig 74. scheideförmig Fig. 67. mit Fingern Fig. 75. u. s. f. Ohnezweifel M. F. sind Ihnen Gewächse genug bekant, bei welchen Sie diese Arten der Blätter erblicken. Ist es nicht artig, daß keine Gattung der Gewächse die Blätter einer andern Gattung hervorbringt? Nie werden Sie die Nelke

mit Rosenblättern; und eine Rose mit Blättern einer Lilie antreffen. Daher sind selbst die Blätter wahre Unterscheidungszeichen der Pflanzen, und ein etwas geübter Zuschauer kan dadurch die Gewächse, wenigstens die uns unentbehrlichsten, schon alsdenn unterscheiden, wenn sie noch im Wachsen begriffen sind, und noch keine Blüthe tragen. Auch die Lage dieser Blätter am Stamme ist sehr merkwürdig. Hier sind sie gegenüberstehend, dort sternförmig gestelt; bald gehen sie wechselsweise fort; da sind sie büschelweise geordnet u. s. f.

Die Blüthe M. F. scheint inzwischen das sicherste Merkmahl zu seyn, nach welchem man die Pflanzen zu ordnen geschickt ist. Sehr regelmäßig sind auch die Theile der Blüthen bei einer jeglichen Art; und diese stehen mit der zu werdenden Frucht in der genauesten Verbindung. Daher nennt man auch die Blume und die Frucht mit dem gemeinschaftlichen Nahmen der Fruchtwerkzeuge. Lassen Sie uns auch deren Theile einigermaßen betrachten.

Die Blume selbst, bestehet entweder aus vielen Blättern, oder aus einem einzigen, wie die trichterförmigen z. B. anzeigen. Ihrer besondern Gestalt wegen bekom-

men

men sie besondere Nahmen, bald heissen sie trichterförmige, glockenförmige, radförmige Blumen, die flach und ohne Röhren sind; bald heissen sie kreuzförmige Blumen, wenn ihre Blätter eine solche Lage haben u. s. f. Und diese Blätter umgeben entweder die werdende Frucht, oder sie werden von dieser getragen; nur bei den Graßarten sizt die Frucht zwischen zween Bälgen oder Blättern.

Erwählen Sie jezt eine Ihnen beliebige Blume. Sehen Sie diese Tulpe an, und betrachten das inwendige, nachdem Sie die Blätter der Blume zurücke bougen. Sie entdecken Fäden, welche oben mit einem Kopfe, der mit Staube bedeckt ist, versehen sind; und diese heißen die Staubfäden; und in der Mitte finden Sie Erhabenheiten, die oft am öbern Theile gekerbt, und klebrigt sind. Diese heissen Staubwege. Fig. 60. n. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. bilden selbige ab, a b sind Staubfäden, und a c Staubwege. Beide sind das wichtigste zur Befruchtung: aber sie haben auch bei den mehresten Blumen verschiedene Gestalten. Bei allen Staubfäden finden Sie inzwischen den Faden selbst, den öbern Theil, oder den Beutel, und den Saamenstaub, sie mögen übrigens zusammengewachsen oder geschieden seyn.

Und der Staubweg, so mannigfaltig er immer seyn mag, kan doch unterschieden werden in den Griffel, in den Fruchtknoten, und in das Stigma, ob gleich oft der Griffel fehlt, und das Stigma unmittelbar auf der jungen Frucht sizt; und eben so ist zuweilen das Stigma nicht einmahl merklich.

Lassen Sie uns M. F. einen Augenblick bei diesen Fruchtwerkzeugen stehen bleiben. Sie sehen so oft, daß unsere Bäume herrlich blühen, und dennoch keine Frucht tragen. Solte uns dieses nicht aufmerksam machen, und der Ursache dieser Begebenheiten nachzuspüren reizen? Die Bemühungen der Naturkündiger haben diesen Punkt ausser Zweifel gesezt. Die Staubfäden M. F. sind das Werkzeug, ohne welche keine Frucht geräth. Denn soll sie gerathen, so muß der Staub derselben auf das Stigma fallen, und hiedurch geschiehet die Befruchtung. Dieses ist die Ursache, warum man die Staubfäden, männliche Theile; und die Staubwege, weibliche Theile der Pflanzen zu nennen pflegt. Und nun sehen Sie es ein, warum man die Pflanzen in männliche, in weibliche; und in männliche und weibliche zugleich, d. i. in Zwitter, eintheilt. Denn es giebt Gewächse, die alleine Staubfäden haben,

denen

denen aber die Staubwege fehlen, und diese sind männliche. Andere haben Staubwege, aber keine Staubfäden; und sie sind weibliche. Es giebt eine dritte Art, wo zugleich die Staubfäden und Staubwege vorhanden sind, und diese sind beiderlei Geschlechtes. Ja M. F. auf einer und derselben Pflanze trift man oft Blüthen an, wo bei dieser die Staubwege fehlen, aber die Staubfäden vorhanden sind; und bei der andern Blüthe sind umgekehrt die Staubwege, und fehlen die Staubfäden. Hier ist eine überaus große Abwechselung und Mannigfaltigkeit. Aber dieses ist gewiß, daß die männlichen Blüthen niemahls eine Frucht tragen; und die weiblichen tragen nur in so weit eine Frucht, als in so ferne zur rechten Zeit der Saamenstaub auf das Stigma fält. Ist nun dieser Staub verdorben, oder durch die Winde abgerissen und weggeführt, so kan ohnmöglich eine Frucht entstehen. Eins von diesen, oder beides findet auch allemahl alsdenn stat, wenn wir in einem Jahre keine Früchte bekommen. Ja hiemit hat man besondere Versuche angestellt. Man bestreuete weibliche Blüthen, mit dem Staube der männlichen, und sie trugen Früchte, da sie ehedem unfruchtbar waren. Ist dieses angezeigte M. F. kein wahrer und abermaliger Beweiß von der Aehnlichkeit der Gewächse mit den Thieren?

Hundert ein und neunzigster Brief.

Der Saame der Gewächse und deren Frucht, ist abermahlen von einer großen Verschiedenheit. Ueberhaupt bemerkt man bei dem Saamen drei Arten von Theilen. Die Haut, den Kern, und den Keim. Die Haut ist der äussere Theil, der im Aufkeimen des Saamens zerplazt. Diese ist bald glat, bald runzelicht; und die Erhabenheiten und Vertiefungen haben verschiedene Gestalten. Einige sind gar mit einer Art von Flügeln versehen, durch welche sie durch den Wind zerstäubet werden, und dergestalt zu sinken genöhtiget werden, daß sie mit ihrer Spizze die Erde senkrecht treffen. Der Kern ist dasjenige Wesen, von welchem die junge Pflanze ihre erste Nahrung bekömt; und der Keim zeigt bereits die Pflanze im Kleinen, und den Anfang ihrer Wurzel.

Dieser Saame ist die mehreste Zeit in ein Gehäuse eingeschlossen, welches man die Kapsel nennen kan. Auch hier ist eine merkwürdige Verschiedenheit. Bald sizt der Saame in Schotten; bald in eigentlichen Kapseln mit verschiedenen Fächern; bald ist er mit fleischigten Theilen umge-

umgeben. Die Erbsen, die Mohne, das Obst, so wohl das Stein- als auch Kernobst geben hievon Beispiele. Auch die Art, wie die Früchte mit den Stielen verbunden sind, ist sehr verschieden. Die großen Obstsorten, die Johannisbeere, die Vogelbeere u. s. f. zeigen schon dergleichen Verbindungen, die von einander merklich abweichen. Gerne M. F. würde ich auch diesen Unterschied näher bemerken, wenn ich glauben könte, daß Ihnen solches angenehm wäre. Aber hier muß ich wohl abbrechen. Ich wage es nicht, Ihnen die erstaunliche Mühe abzuschildern, mit welcher sich so viele Kräuterkenner bisher bestrebet haben, die überaus große Anzahl von Gewächsen in vernünftige Klassen zu bringen. So viel ist uns zu wissen genug, daß die Bestimmung der Anzahl der Staubfäden, und der damit verbundenen oder nicht verbundenen Staubwege, einen glücklichen Fortgang in der Kräuterkunde verheissen. Stellen Sie Sich also Blüthen vor mit einem, mit zweien, mit dreien Staubfäden und so ferner; bemerken Sie dabei, ob selbige zugleich Staubwege, oder keine Staubwege haben, und wenn dergleichen vorhanden sind, wie viele derselben sich dabei befinden; denn sind Sie fähig, diese Klaßificationen einzusehen. So gehöret z. E. zu den Pflanzen mit

einem Staubfaden, und mit einem Staubwege verse-
hen Fig. 60. n. 1. der Ingber, die Cardamomen,
das Salzkraut. Zu den Pflanzen, die zwene Staubfa-
den, aber auch einen Staubweg haben Fig. 60. n. 2.
gehören der Jesmin, der Oelbaum, der spanische Ho-
lunder, der Ehrenpreiß, der Rosmarin, die Salbey,
u. s. f. Die Schwerdlilie hat drei Staubfäden, und
einen Staubweg. Vieleicht M.F. ist es Ihnen nicht miß-
fällig, daß ich einige Klassen anzeige, in welchen die-
jenigen Blumen gehören, die Sie am mehresten lie-
ben, und durch welche Sie Ihren Reiz zu erhöhen pfle-
gen. Hier ist eine solche Abschilderung. Die Hyacin-
the, die Mayblume, die Lilien, die Narcisse, und
die Tulpen haben alle 6 Staubfäden, und einen Staub-
weg; der Lorber hat 9 Staubfäden und 1 Staubweg.
Die Lychnis, und die Nelke besizt 10 Staubfäden,
und diese 2, jene aber 5 Staubwege. Die Mirthen
und Granataepfel haben 20 Staubfäden, und 1 Staub-
weg; und die Rose 20 Staubfaden und viele, das ist
mehr als 20 Staubwegen. Die Ritterspore haben
mehr als 20 Staubfäden und 3 Staubwege; und die
Levcoje, die Königin der Blumen, besizt vier lange,
und 2 kürzere Staubfäden, aber nur einen Staubweg.
Werden Sie wohl nach dieser Anzeige einige Blumen

betrach-

betrachten, und sich von dem Angeführten durch eigene Erfahrungen mehr versichern? Wenigstens glaube ich, daß dieses nicht ohne Vergnügen geschehen könne.

Lassen Sie uns aber die besondern Arten der Pflanzen bei Seite sezzen: Lassen Sie uns vielmehr über ihre Entstehungsart, über ihre Ernährung, über ihr Wachsen, über das Leben derselben und über die Krankheiten und den Todt, denen auch die Pflanzen unterworffen sind, einige Betrachtungen anstellen. Gewiß M. F. hier treffen wir sehr große Aehnlichkeiten mit den Thieren und Pflanzen an: Und mir deucht, daß man sich solchergestalt nicht irret, wenn man sagt: Thiere sind beseelte Pflanzen; und Pflanzen, unbeseelte Thiere.

Der Saame in dem eigentlichen Verstande ist das vornehmste Werkzeug, durch welches die Pflanzen vermehret werden; aber er ist nicht das einzige, dem wir die Vermehrung der Gewächse zu verdanken haben. Rein, ein Zweig, ein Blat, die Augen der Pflanzen; alles ist hiezu ebenfals geschickt. Vermehren Sie nicht auf die erste Art, den Roßmarin, den gelben Lack, die Nelken, indem Sie deren Zweige der Erde anvertrauen; und sehen wir nicht ein gleiches bei den übrigen Fort-

pflanzungsarten, welche durch das Pfropfen, durch das Oculiren, und sogenante Copuliren so geschickt bewirkt werden? Wie wunderbar sind alle diese Begebenheiten! Empfinden Sie M. F. keine Begierde, deren Ursachen nachzuspüren? Ich vermuthe solches; wenigstens ist dieses meinem Wunsche gemäß.

Der Saame enthält schon im kleinen die ganze Anlage der jungen Pflanze in sich. Zerschneiden Sie doch eine Erbse, eine Bohne, eine Getreide-Art nach der Länge, und Sie entdecken schon mit bloßen Augen einige Blätter und den Anfang der Wurzel; deutlicher erscheint dieses kleine Gewächse durch die Vergrößerungsgläser. Der Kern, dieser mehligte Theil, welcher jenen Keim umgiebt, ist ihm zur ersten Nahrung beschieden. Aber er muß aufgelöst und so dünne gemacht werden, daß er dadurch in die Haarröhrgen der jungen und zarten Pflanze gelangen kan. Hier sehen Sie M. F. daß ohnerachtet der Saame alles hat, was schon zu einer Pflanze gehöret, seine Entwickelung doch nicht ohne Hülfe flüßiger Dinge geschehen könne. Das Wasser ist hiezu völlig geschickt: Es löset die salzigten Theile der Erde, in welcher der Saame geworfen ist, auf, verbindet sich mit dem in der Erde ebenfals befindlichen

brenn-

brennlichen Wesen, macht dadurch ein zartes seifartiges Wesen, dringt in die Zwischenräumgen der Saamenhäute, erweicht und erweitert selbige; dringt häufiger im Kern; löst dessen Theile auf und verwandelt sie in eine Milch. Diese Milch umgiebt anizt die junge Pflanze; sie durchdringt nach den Gesezzen des Anhängens, die wir im 2ten Theile bemerkten, die Pflanze, und da sie derselben ähnlich ist, da die entstehende Gärungen einige Theile absondern, und andere dergestalt verbinden, daß selbige die Substanz der Pflanze vermehren können; so müssen so wohl die Blätter als auch die vorhandene Wurzel in der Länge und Dicke zunehmen, das heist, der Wachsthum wird seinen Anfang nehmen. Breiten sich aber die Wurzeln aus, nehmen sie mehrere und größere Räume in der Erde ein, gewiß so werden sie auch von den in der Erde befindlichen Säften mehr anzunehmen fähig seyn. Der Ansaz dieser Theile muß also täglich vermehrt, und mithin das Wachsen unterhalten werden. Die Wurzeln empfangen also zuerst die ernährenden Theile; in ihren Gängen wird die Gährung vollführt, und durch deren Bewegung müssen die entwickelten Blätter dahin weichen, wo der geringste Widerstand ist, das ist, sie müssen

die

die Erdrinde durchbrechen, in der Luft sich ausbreiten, und die benöhtigte Absonderung, der sich in ihnen bewegenden Säfte bewirken.

Hundert zwei und neunzigster Brief.

Mir deucht, daß diese Erklärung, welche ich von der ersten Entwickelung des Saamens, in dem vorigen Briefe bemerkte, das vornehmste wenigstens, in etwas deutlich mache, was wir bei dem Wachsen der Pflanzen wahrzunehmen vermögen. Ja es giebt so gar Anlaß, die besonderen Absichten verschiedener Theile der Pflanzen zu errathen. Ohne Zweifel sind die Wurzeln und dieser Ort, wo sie sich vereinigen, eben das, was bei den Thieren der Schlund und der Magen ist. So wie in diesen die Speise in Gärung geräth, verdauet, und fortgeschaffet wird; so wie von demselben die Absonderung geschiehet, der Nahrungssaft dem Blute zugeführt, und vermittelst des Blutes durchaus im Körper vertheilet wird, und allen seinen Theilen zur Erhaltung dient; eben so M. F. doch auf eine weit einfachere Art, geschiehet auch bei den Pflanzen die Er-

nährung. Denn bei den Thieren nehmen wir verschiedene Arten der Gefäße wahr, in welcher nicht nur besondere Säfte geführt, sondern auch abgeschieden und aufs neue vereiniget werden: Wir finden gemeinschaftliche Behälter, aus welchen der bestimte gesamlete Saft nach andern Orten geleitet, und während dessen mannigfaltig vermischt wird. Aber dieses entdecket man eigentlich nicht bei den Gewächsen. Man weiß es, man siehet es, daß eine Pflanze ein Gewebe von vielen zarten Röhrgen ist; man bemerket, daß selbige oft mit einander parallel lauffen, bald sich gegen einander neigen, und oft wieder aus einander fahren, und diese sind hin und wieder mit Zwergkanälen verbunden. Aber solche gemeinschaftliche Behälter, dergleichen man bei den thierischen Leibern antrift, entdeckt man nicht bei den Pflanzen, ob es gleich sehr wahrscheinlich ist, daß sich selbige wirklich bei ihnen befinden; wie wir dieses balde mit mehrerm erwegen wollen. Inzwischen sind doch die Gefässe der Pflanzen von verschiedener Art; einige sind Bläsgen, welche einen bestimten abgesonderten Saft enthalten; andere sind wahre Röhren, und diese sind theils mit dem Nahrungssafte, theils mit Luft erfült. Daher nennt man auch jene Saftröhren; und diese Luftröhren.

Mir scheinen die Luftröhren sehr erheblich zu seyn. Da ohne allem Zweifel auch in den Leibern der Pflanzen wirkliche Gärungen erfolgen; keine Gärung aber ohne innere eingeschlossene Luft vollkommen wird, wie wir oben zu bemerken Gelegenheit hatten; so veroffenbahret sich schon ein Vortheil von dieser eingeschlossenen Luft. Erinnern Sie es Sich aber M.F. welche Wirkungen eine durch die Wärme in ihrer Elasticität verstärkte Luft hervorzubringen vermag; so wird es Ihnen einzusehen nicht mehr schwer fallen können, daß eben diese in den Gefässen der Pflanze befindliche Luft, dadurch daß sie der Wirkung der Sonnenwärme ausgesezt ist, die Seitengefässe zusammen zu pressen geschickt sey. Geschiehet aber dieses, denn muß der Nahrungssaft nohtwendig höher getrieben werden, als er für sich würde gestiegen seyn. Und daher ist die eingeschlossene Luft ein vollkommenes Mittel, den Nahrungssaft der Pflanze bis in den Gipfel, und in einem jeden Blate dahin zu bringen und zu leiten, wo er für sich betrachtet, sonst nicht hingelangen würde. Solten wir ferner wohl diese innere Luft der Pflanzen nicht als eine Haupturſache ansehen dürfen, daß die annoch weichen Theile einer im Wachsen begriffenen Pflanze ausgedehnter, d. i. in der Größe vermehret werden? Und weil

durch

durch deren Druck die Bewegung nach dem Orte wirklich werden muß, wo der geringste Widerstand ist; der geringste Widerstand aber in der Luft sich nicht unterwärts, sondern aufwärts befindet; solten wir denn nicht mit völligem Rechte behaupten können, daß die vorzügliche Ursache, weswegen der Trieb des Wachsens aufwärts gerichtet ist, in diesem geringen Widerstande der Luft liege, den die wachsende Pflanze aufwärts zu überwinden hat?

Eben diese innere Luft, welche solchergestalt die Bewegung der Nahrungssäfte vermehrt, verursachet dadurch zugleich, daß die Absonderungen in den Säften, und die benöhtigte Transspiration der Pflanze, gehörig erfolgt. Geschähe diese Abscheidung und Absonderung nicht; so geriethen die Säfte oft ins Stocken, und wohl gar in eine Fäulniß. Jenes würde der Pflanze eine Krankheit; und dieses derselben Todt befördern; wie erheblich ist nicht daher die Wirkung dieser eingeschlossenen Luft.

Die Transspiration der Pflanzen führet uns annoch zu einer andern Betrachtung. Ohne Zweifel kan diese Ausdämpfung, die in der That nicht geringe ist,

aus

aus der Rinde, und aus allen übrigen festen Theilen des Gewächses erfolgen. Aber bei den Gewächsen, welche Blätter haben, scheinen die Blätter zugleich zu dieser Verrichtung besonders aufgelegt zu seyn. Solten wir hieran wohl im Ernste zweifeln können? Bemerkten wir nicht oben den Thau auf die Pflanzen? Woher kam er wohl vorzüglich? Auch die Gewächse, welche völlig bedeckt gewesen waren, zeigten auf ihren Blättern einen häufigen Thau. Und konte dieser nun noch wohl etwas anders, als ein Schweiß derselben seyn? Müssen also die Blätter nicht zur Transspiration eingerichtet seyn?

So unleugbar dieses ist, daß die Blätter die Transspiration bei den Pflanzen am mehresten befördern; eben so gewiß ist es auch, daß diese Absicht nicht die einzige sey, weswegen die mehresten Pflanzen mit Blättern begabt sind. Ohne allen Zweifel dienen sie derselben zur grösten Zierde. Ist es ihnen nicht zuzuschreiben, daß uns im Sommer die Bäume so sehr vergnügen; und warum empfinden wir im Winter bei dem Anschauen eines entbladeten Baumes nicht einen gleichen Reiz? Lassen Sie uns aber M. F. diesen vortreflichen Aufpuz der Pflanzen, der, da die Blätter tausendfach in

ihrer Gestalt verschieden sind, uns so mannigfaltig vergnügt, anizt bei Seite sezzen. Die Blätter geben auserdem der Pflanze in der That noch wichtige Vortheile. Sie dienen die benöhtigte Luft dem Innern der Gewächse zuzuführen, und verschaffen denselben diejenige Feuchtigkeit, welche sie wenigstens alsdenn bedürfen, wenn sie bei einer großen Dürre die erforderlichen Nahrungssäfte aus der Erde nicht erhalten können: Ja sie scheinen zur Erhaltung des Knospens, der uns im folgenden Jahre vergnügen soll, gar vieles beizutragen. Denn unter dem Blate liegt schon der Keim des Auges. Ohne Zweifel wird dieses von dem Blate beschüzt; und die Anhäuffung der Säfte an dem Orte, wo das Blat an der Pflanze befestigt ist, dient zugleich zu ihrer Erhaltung.

Wie viel es aber zu sagen habe, daß es der wachsenden Pflanze nicht an der äussern Luft fehle; solches ist schon daraus abzunehmen, weil ohne deren Daseyn die Transpiration nicht erfolgen könte; und wie könte dem Gewächse die innere Luft wieder erszt werden, wenn sich selbige mit den andern Säften vermischt hätte, oder auch fortgegangen wäre, wenn sie solche nicht von der umstehenden bekommen könte? Ueberhaupt M. F.

lauft nicht einmahl der beste Saame auf, wenn man dem Orte, wohin er gestreuet worden, die Luft entzieht. Hier sehen wir, wie unentbehrlich die Luft dem Fortkommen der Pflanze sey: und nun begreifen wir es ohne Zweifel, warum eine fehlerhafte Luft den Gewächsen so nachtheilig werden könne.

Lassen Sie uns aus dem Bemerkten die Folge ziehen, daß die Blätter der Pflanzen zurückführende Gefäße enthalten müssen; und wenn durch einige, gewisse abgesonderte Theile der Säfte fortgeschafft werden, so werden doch auch andere Gefässe im Gegentheile, die Luft, und die in der Luft befindlichen Dinge einschlucken, und durch die Blätter dem Gewächse zuzuführen vermögen. Mir deucht M. F. das jezt bemerkte zeige eine merkliche Aehnlichkeit der Pflanzen mit den Thieren. Sie bedürfen der Nahrung eben so wie diese; Sie erfordern ebenfals die Luft, und diese äussert nicht geringere Wirkung auf dieselben, als auf die thierischen Leiber; Auch sie besizzen ausführende und zurückführende Gefäße, so wie die Thiere.

❦ ❦ ❦

Hundert drei und neunzigster Brief.

Die Blätter M. F. besitzen solche Höhlungen, durch welche sie völlig geschickt sind, die Feuchtigkeit aus der Luft anzunehmen, und selbige der ganzen Pflanze mitzutheilen. Wie weiße ist nicht diese Einrichtung! Eben dadurch sind die Gewächse zur Zeit des dürren Wetters für den Mangel der Nahrung gesichert: Sie empfangen den erquickenden Thau; und gar nicht in einer geringen Menge. Denn die Menge ihrer Blätter, diese Oberflächen derselben, machen oft eine erstaunende Größe aus. Dabei sind sie ordentlich, so vollkommen geordnet, daß der Thau, der von den öbern Blättern abfält, gewiß die untern trift, und folglich dieser köstliche Saft möglichst genüzzet wird. Sehen Sie M. F. wie haushälterisch, wie sparsam die Natur ist.

Bemerken Sie aber doch, wenn ich bitten darf, die Flächen der Blätter mit einiger Aufmerksamkeit. Gemeiniglich finden Sie diese Fläche derselben, welche dem Erdboden zugekehrt ist, blasser, rauher, weniger glänzend, und schwammigter, als die öbere. Welche Ab-

sicht solte hier wohl stat finden? Lassen Sie uns schliesen. Sind die untern Flächen der Blätter rauher, sind sie schwammigter und weniger glänzend, als die übern Seiten; so müssen sie pröser seyn als diese: ihre Theile können sich nicht so stark berühren, als die Theile der übern Seite: Sie müssen folglich mehrere Höhlungen und Oefnungen haben. Sind sie also pröser; so komt es darauf an, daß wir bestimmen, zu welchen Zwecken die Prösität der Blätter dient. Wir sahen aber kurz zuvor, daß selbige die Oefnungen derjenigen Gefäße wären, durch welche so wohl ein Theil der Säfte ausdünstete, als auch durch welche eine neue Feuchtigkeit der Pflanze zugeführt wurde. Solten wir also wohl nicht mit völligem Rechte behaupten dürfen, daß die untere, und dem Erdboden zugekehrte Seite der Blätter, deswegen pröser sey, damit sie die von der Erde, und von dem gefallenen Thau aufsteigenden Dünste empfangen, annehmen, und desto häufiger und leichter der Pflanze zuzuführen vermöge?

Zweifeln Sie nicht M. F. an der Warheit dieses Satzes; oder wenn Sie zweifeln, so bemühen Sie Sich, folgenden Versuch zu machen. Erwehlen Sie zwey Pflanzen von einerley Art: Erhalten Sie selbige in

den

den Blumentöpfen, unbegossen, so lange, biß die Erde merklich trocken, und die Blätter der Pflanzen dem Welken nahe sind. Nun bringen Sie beide über die Oberflächen einiger mit Wasser erfüllten Schaalen. Die eine Pflanze lassen Sie in der natürlichen Lage ihrer Theile; aber die andere verändern Sie dergestalt, daß ihre Blätter umgekehrt erscheinen, nemlich daß die natürliche Oberfläche der Blätter gegen die Oberfläche des Wassers gekehrt wird, und befestigen selbige in dieser Lage. Sie werden nun befinden, daß sich beide Pflanzen ernähren; aber jene, die mit der Unterfläche der Blätter die Feuchtigkeit empfängt, wird frecher und schneller, als die andere wachsen. Ohne Zweifel beweiset dieser Versuch, daß die Pflanzen vermittelst der Blätter die Nahrung empfangen können; aber er zeigt auch, daß die untere Fläche zu dieser Verrichtung geschickter sey, als die öbere.

Sehr vieles M. F. läst sich hieraus beurtheilen. Haben Sie nie bemerkt, daß sich die Blätter derjenigen Blumen, die man in der Stube erzieht, von selbst den Fenstern nähern? Wie stark hängen sich selbige nicht bei der spanischen Kresse, am Fenster an! Die Fenster sind die Oerter, gegen welche die mehreste

Bewegung der Dünste in einem Zimmer gehet. Hier ist also diejenige Gegend, wo die Blätter die benöhtigte Nahrung bekommen können. Sie bewegen sich also nach der Gegend, wo sie von den Dünsten die mehreste Berührung bekommen; und müssen sie denn nicht gegen die Fenster gelenkt, und endlich diesen anzuhängen genöhtiget werden?

Aus einem gleichen Grunde senken sich oft die Blätter der Gewächse sehr tief; und wenn Sie je die Bäume betrachtet haben, welche an einem steilen Berge gewachsen sind; denn werden Sie durchgehends finden, daß ihre Blätter nicht horizontal, sondern merklich parallel mit der Fläche des Berges fortlauffen. Beweise, daß die Blätter in ihrer Lage dahin gelenkt werden, wo die mehreste Feuchtigkeit ist, die ihnen zum Vortheile gereichen kan.

So ist die Pflanze, deren Wurzel, der Stamm, die Blätter, selbst die Blüthe, nichts als eine Sammlung wahrer Haarröhrgen, die tausendfach in einander geschlungen und verbunden sind. Solten wir also nicht berechtiget seyn, schon aus diesem, den Kreyslauf der Säfte in den Pflanzen schließen zu dürfen? Wozu dienete es sonst, daß die Kanäle sich so häufig durchkreuzten, wenn nicht dies die Absicht seyn solte, daß der Saft aus dem einem Röhr-

gen bald aufwärts steigen, bald seitwärts sich bewegen, und auch in dem angränzenden Kanale so wohl in die Höhe kommen, als auch niedersteigen könte? Die Ernährung der Pflanze geschiehet nicht allein durch die Wurzeln; die Blätter dienen auch hierzu, wie wir eben erwogen haben. Muß also nicht der Saft durch die Wurzeln nach allen Gegenden der Pflanze hingeleitet werden, und eben dieses erfolgen können, wenn das Gewächs die Nahrung durch die Blätter empfängt? Ist aber dieses; gewiß, so müssen die Gefäße der Pflanze also beschaffen seyn, daß eben die flüßige Materie, die jezt von der Wurzel an, sich allenthalben hin verbreitet, auch von diesen Orten wieder rückwärts gegen die Wurzeln gehen kan: und eine solche Bewegung des Flüßigen, wo das, was von der Wurzel aufwärts stieg, nach einiger Zeit sich der Wurzel wieder nähern könne, heist auch hier der Kreislauf; so wie bei den thierischen Leibern dieser Ausdruck gilt, in so ferne das von dem Herzen weggetriebene Blut, nach einiger Zeit demselben wieder zugeführet wird.

Diese Gründe erlauben mir, den Kreyslauf der Säfte auch bei den Pflanzen anzunehmen; und gewisse Erfahrungen scheinen denselben zu bestätigen. Binden

Sie doch M. F. ein saftiges Gewächse, z. E. einen Stengel des schießenden Salats, an zweien Orten mit einem starken Zwirnfaden, doch dergestalt, daß die beiden Oerter des Bindens wenigstens einen starken Finger breit von einander entfernt sind. Bald werden Sie es sehen, daß der Stengel an dem öbern und untern gebundenen Orte aufschwillt, beutelförmig erscheint, und eine deutliche Anzeige von einer Anhäufung des Saftes giebt, wo inzwischen der Plaz zwischen dem Gebundenen unverändert bleibt. Was wollen, was können wir hieraus wohl anders urtheilen, als daß der Saft der Pflanze sich so wohl von oben herunter senke, und sich daselbst sammle, wo seinem Fortgehen Hindernisse gesezt sind; als auch daß der Saft aufwärts steige, und ebenfals sich daselbst sammle, wo er in seinem fernern Steigen gestört wird? Ist mithin der Stengel nicht gebunden, so wird in einerley Zeit der Nahrungssaft so wohl aufwärts als auch unterwärts bewegt werden, das heist, der Kreyslauf wird vollkommen stat haben können. Bemerken Sie nur M. F. daß die Kanäle der Pflanzen nicht nur nach der Länge des Stammes und der Blätter fortlauffen, sondern auch verzwerg mit Kanälen vereiniget sind, durch welche der Saft auch seitwärts gehen kan. Eben dadurch ist

es

es möglich, daß das Sinken und Steigen der Säfte zugleich erfolgen könne, ohne daß hierdurch eine Unordnung in der Pflanze entstehet.

Vieleicht gefält es Ihnen M. F. über diese Materie, die annoch von vielen bestritten wird, selbst zu denken. Mir wenigstens scheint der Kreyslauf der Säfte auch bei den Pflanzen gewiß zu seyn: und daraus lassen sich gar besondere Erscheinungen erklären. Wenn man ein Gewächs mit zaserigten Wurzeln aus der Erde reist, und einen Theil dieser Wurzeln in ein Wasserglaß hängt, den andern aber ausser dem Wasser in der Luft erhält, so ernährt sich dieser Theil eben so gut als jener, ja er treibt sehr oft vollkommen. Und solte es Ihnen wohl unbekant seyn, daß man Bäume umgekehrt verpflanzen könne, so daß die Wurzeln oben, und die Zweige in der Erde kommen, wo diese das Amt der Wurzeln verrichten, und die vorigen Wurzeln Blätter treiben? Wie wären diese Begebenheiten wohl möglich, wenn nur allein der Saft aufwärts oder alleine unterwärts gehen konnte, und wenn er nicht zugleich seitwärts diese Bewegung, nach allen Theilen, die einer Ernährung bedürften, zu äussern geschickt wäre?

Hundert vier und neunzigster Brief.

Wird Ihnen M. F. meine Erzählung auch schon beschwerlich? Wäre die Natur weniger eigensinnig; gestatete sie ihren Liebhabern, ihre Arbeit ohne Decke betrachten zu können; denn M. F. würden wir in vielen Dingen eine Gewisheit bekommen, bei welchen wir uns jezt mit Muthmaßungen und mit Wahrscheinlichkeiten befriedigen müssen. So gehet es bei dem Kreyslauf der Säfte in den Pflanzen; und eben dieses findet stat, wenn man die Frage: wie die Fortpflanzung der Gewächse erfolgt, gehörig beantworten will. Nicht der Saame allein ist das Mittel dieser Fortpflanzung. Sie wissen es schon, daß ein Reiß sich pfropfen lasse; ein Auge wird oculirt; durch ein Blat so gar kan oft die Pflanze vermehrt werden. Wie ist solches möglich? In Warheit ein sehr schweres Problem. Solte man aber wohl in einer so schweren Sache nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit fortzukommen vermögen? Der Saame selbst enthält schon die ganze künftige Pflanze im kleinen in sich; und deren Entwickelung und Wachsthum gewähret uns

das

das bestimte Gewächse. Solten wir daher wohl irren, wenn wir glaubten, daß das erste dieser Pflanze, deren Ey, deren erster Keim, hin und wieder unter der Rinde der Pflanze, an dem äussersten Ende der Blätter, mit welchem sie am Stamme oder an der Wurzel befestigt sind, und bei vielen andern Theilen, schon wirklich befindlich sey? Der Polyp zeigte uns in seinem Innern ein solches körnigtes Wesen, aus welchem die jungen neuen Polypen entstunden: Ohne Zweifel findet ein ähnliches bei den Pflanzen stat. Aus dieser Hypothese M. F. läst es sich erklären, warum ein Baum, dem die Krone benommen ist, aufs neue treibt; warum ein Reiß, ein Auge, ein Blat, die Pflanze vermehre. Sind diese Keime bei dem abgestuzten Baume vorhanden, und diese sind noch allemahl vorhanden, wenn er nicht zu alt geworden ist; so wird der Nahrungssaft, der vormahlen gar zu sehr in die Zweige vertheilt wurde, jezt seine Kräfte zur Entwickelung dieser Keime anwenden können, und sie treiben aufs neue. Und eben dieses läst sich auf die Blätter und Zweige anwenden, die man der Erde, oder anderen Statt, dem Stamme eines andern Baumes anvertrauet. Denn komt das Reiß, oder das Auge, an dem frischen Stamme, und wird daselbst dem angehäuften

häuften Safte durch Baumwachs, zum Ausfließen Hindernisse gesezt; so muß derselbe dahin weichen, wohin es möglich ist, das ist, er muß ins eingeimpfte Auge, oder in das Reiß dringen; beiden also die Ernährung und das Wachsthum ertheilen.

Ist es aber nicht bewundernswürdig M. F. daß ein Reiß von einer Kirsche, auf einen Quetschenbaum gepfropft, eine Kirsche hervorbringt? Ja man kan auf diese Art auf einem einzigen Stamme gar verschiedene Früchte hervorbringen, welche alle reiffen. Gewiß, wenn in den Gefässen, die die Pflanze ausmachen, kein wahrer, kein bestimter Unterschied wäre; wenn nicht das Propfreiß einer Kirsche nur allein die Säfte annehme, welche zur Hervorbringung einer Kirsche dienten; und das Reiß einer Apricose, solche Theile absonderte, als zum Wesen der Apricose erforderlich sind; so würde hier eine Unordnung entstehen, und man würde von einem Reise der Kirsche eben so leicht eine Apricose als Pfirsche bekommen können. Niemahls aber wird dergleichen wahrgenommen. Die Vernunft also erlaubt uns nichts anders anzunehmen, als daß die Kanäle, durch welche der Nahrungssaft der Pflanze zugeführt wird, bei den verschiedenen Gewächsen, von

einer

einer verschiedenen Beschaffenheit, und Zartheit seyn müssen. Aber dieser Unterschied ist noch nicht entdeckt. Alles, was man einigermassen weiß, ist dieses, daß der Nahrungssaft zwischen der Rinde und dem Holze bewegt wird. Diese Theile, durch welche die Säfte fortgeführt werden, sind so zart, und so vielfach in und bei einander geschlungen, daß es mir zur Zeit nicht glücken wollen, gewisse Ordnungen dabei zu bemerken. Inzwischen giebt das eben Angezeigte einen reichen Anlaß zur Betrachtung, und zur Erklärung besonderer Begebenheiten. Sie wissen es, daß wenn die Haasen und andere Thiere einen jungen Baum beschälen; oder wenn man auch selbst dergleichen vorsäzlich nahe an der Wurzel oder unter den Zweigen vornimt, der Baum abstehet und verdorret. Wie ist dieses anders möglich? Dadurch hemt man das Auf- und Niedersteigen des Saftes, das heist, der Krayslauf des Benöhtigten hört auf; und nun muß wohl ein von diesem abhangender Wachsthum, das Leben, aufhören. Ein ähnliches würde also auch aus einem gleichen Grunde erfolgen, wenn man dem Baume mit einem mahle seiner Blätter beraubte.

Daß aber die Bewegung der Nahrungssäfte zwischen dem Holze, und der Rinde erfolgt; dieses M. F.

werden

werden Sie aus Ihnen längst bekanten Erfahrungen schließen können. Wie oft treffen wir nicht alte Weiden, und andere Obstbäume an, die gänzlich inwendig verfault sind, und dennoch wachsen, und treiben. Wie könte nun dieses geschehen, wenn nicht der Saft annoch an dem unbeschädigten Orte, d. i. zwischen der Rinde fortgeführet würde? Uebrigens sezt jährlich ein Baum ein neues Holz an; und es ist wohl mehr als wahrscheiblich, daß diese Häute, welche in dem jezzigen Jahre den Saft in dem Gewächse verbreiteten, in dem folgenden einen neuen Zusaz des Holzes machen. Daher siehet man auch so viele Ringel an einem Stamme, den man horizontal zerschnitten hat, als viele Jahre der Wachsthum gedauert hat; und aus diesen beurtheilt man das Alter des Baumes.

Wenn ich nicht irre, so ist das Angezeigte hinreichend, uns eine merkliche Uebereinstimmung der Pflanzen und der Thiere zu lehren. Lassen Sie uns mehr die Sache, als die Worte betrachten. Und denn, deucht mir, kan man nicht ungegründet behaupten, daß sich die Pflanzen, eben wie die Thiere ernähren, daß sie, wie diese, leben, wachsen, Othem schöpfen, oder wenn Ihnen dieser Ausdruck mißfält, wechselsweise im Innern eine

neue

neue Luft bedürfen, einen Kräyslauf ihrer Säfte haben, und sich vermehren. Aber bei dem leztern ist schon ein merklicher Unterschied, und vorzüglich bei dem Kräyslauf der Säfte. Der wichtigste Unterschied aber zwischen den Thieren und Pflanzen bestehet in den willkürlichen Handlungen der Thiere, zu welchen die Gewächse nicht aufgeleget sind. Sie scheinen sich leidend zu verhalten; und alle ihre Bewegungen sind Wirkungen, die allein ihren Grund in einem Drucke, einem Anstoße, einem Berühren, kurz: in der Wirkung der äussern Dinge haben. Thiere aber können sich selbst zu gewißen Handlungen bestimmen; und dieses erhebt sie weit über die Pflanzen. Dieses sezt eine Seele zum Grunde, die man bei aller Aufmerksamkeit auf die Pflanzen, nicht entdeckt. Aber sind denn die Pflanzen auch empfindlich, wie die Thiere? Vieleicht M. F.; wenigstens behaupten viele Naturforscher dasselbe. Werde ich die Erlaubniß haben, von dieser Sache in

dem nächsten Briefe reden

zu dürfen?

Hundert fünf und neunzigster Brief.

Die Empfindlichkeit der Pflanzen ist bisher eben so oft behauptet, als bestritten worden. Gewiß ist es allerdings, daß manche Pflanzen uns in dem ersten Anblick in Erstaunen sezzen, und sehr viele Gründe für ihre Empfindlichkeit geben. Die so genannte empfindliche Pflanze (sensitiua) Fig. 70. ziehet sogleich die Blüthen oder ihre Blätter zusammen, so bald man selbige berühret. Und die noch in unsern Tagen bemerkte Pflanze, welche, wenn sich eine Fliege auf dem Blate sezt, sich so sehr zusammenziehet, daß sie die Fliege einschliest, erhält, und tödtet; scheinen Beweise einer solchen Empfindlichkeit zu seyn. Ja, einige Aufmerksamkeit lehret ein ähnliches, ob wohl in geringerer Maaße bei den andern Gewächsen. Die Tulpen öfnen sich bei einer heitern Luft; aber bei feuchten Wetter, und alsdenn, wenn die Sonne untergehet, schliesen sich ihre Blätter; und ohne Zweifel kennen Sie mehrere Blumen, die eben dieses äussern. Die Schotten Früchte, die Bohnen, die Erbsen, öfnen ihre Hülsen, wenn sie dürre werden, sie rollen sich sogar wie Hobelspäne auf:

Und

Und der Wildhaber, wenn dieser gesamlet auf den Tisch gelegt wird, bewegt sich nicht selten von selbst, besonders alsdenn, wenn man ihn in der Hand erwärmt hat, und von sich legt.

Freilich lassen sich diese und dergleichen Begebenheiten erklären, wenn man die Empfindlichkeit der Theile einer Pflanze annimmt. Aber M. F ich muß es bekennen, daß ich zu schüchtern sey, deswegen sogleich einem Sazze beizupflichten, weil er geschickt ist, eine Begebenheit zu erklären: Mir deucht, man habe die Verbindlichkeit zuerst zu untersuchen, ob sich dergleichen nicht eben so leicht aus andern Gründen herleiten lasse; und wenn ich dieses finde, denn wähle ich diejenige Erklärungsart, die mir am mehresten wahrscheinlich zu seyn vorkomt. Erlauben Sie es, daß ich in diesem Falle eben so verfahren darf; so deucht mir, daß sich alle diese Begebenheiten eben so vollständig durch verschiedene Arten von Fasern erklären lassen, deren Daseyn bei den Blättern der Pflanze, bei den Blüthen, und den Hülsen, nicht kann verkennet werden.

Ohne Zweifel haben Sie in Ihrer Jugend mit Tulpenblättern gespielt; und solche mehr als einmahl in

verschiedene Häute getheilt. Eine Schotte gestatet auch diese Theilung, und sie zeigt sogar, daß ihre Fasern gegen die Ränder eine schiefe Lage haben. Lassen Sie uns gedenken, daß die Fasern der innern Häute einer solchen Blume, mit den Fasern der äussern Häute, eine entgegengesezte Eigenschaft besizzen; so, daß wenn jene durch die Feuchtigkeit zusammengezogen werden, diese im Gegentheil gedehnt werden, und wenn die äussern Fasern durch die Wärme zusammenschrumpfen, die innern davon weniger gespannt bleiben. Dieses ist keinesweges ein eingebildeter, ein willkürlicher Saz. Durchaus finden wir dergleichen so wohl in der Natur, als auch in der Kunst. Die Häute und Fasern der Därmer dehnen sich, wenn sie benezt werden; und schrumpfen zusammen, wenn sie trocknen. Aber wenn eben diese Fasern gedrehet sind, dergleichen wir bei den Seiten einer Violine bemerken, denn verkürzen sie sich durch die Feuchtigkeit, und dehnen sich durch die Wärme. Wir erkanten dieses schon oben bei den Hygrometern; und ein gleiches läst sich von dem rohen Flachse, vom Zwirn, und von dem zu Seile und Stricke verarbeiteten Hanfe sagen. Denn diese werden von der Feuchtigkeit kürzer, da sie in Hanfes- und Flachsesgestalt von eben der Feuchtigkeit verlängert wurden.

Solten

Solten uns solche Beispiele nicht lehren, daß, da die Natur ihr selber ähnlich bleibt, ein gleiches bei den Gewächsen stat finden könne? Nehme ich also diesen höchstwahrscheinlichen Saz an, daß die Fasern der innern Häute einer Blume, eines Blates u. s. f. entgegengesezte Eigenschaften mit den Fasern der äussern Häute haben; dann M. F. lassen sich die Fälle vollständig erklären, durch welche man sonst den Pflanzen eine Empfindlichkeit beizulegen geneigt seyn mögte.

Nehmen Sie an, daß die Fasern der aufgebläheten Tulpe jezt eine in der Luft befindliche Feuchtigkeit empfangen, und daß sie durch dieselbe zusammengezogen würden; kan denn wohl etwas anders entstehen, als daß die gänzlich gespante innere Fläche der Tulpe zusammen gehet? Und da nun die äussern Häute dieser Blume selbst von der Feuchtigkeit Veränderungen erleiden; da diese erschlaffen; müssen sie denn nicht jenem stärkern Triebe des Zusammenziehens nachgeben, und eben dadurch verursachen, daß sich die Blume so geschwinde schließen kan. Bemerken Sie doch, wenn ich bitten darf, alle Umstände, die hiebei zu erfolgen pflegen; und stets werden Sie bemerken, daß sich die Tulpe alsdenn schliest, wenn Feuchtigkeiten ihre innern Häute

treffen. Gesezt aber, die Sonne bescheine die Tulpe frey. Alsdenn werden die äussern Fasern in der Kraft sich zusammen zu ziehen gestärket; sie überwinden den Widerstand der innern Fasern, und der Anfang des Aufblühens ist vorhanden. So balde nun die Sonne die innere Fläche treffen kan; eben so balde werden deren Fasern erschlafft, und sie können und müssen jenem Triebe der äussern Fasern nachgeben, das heist, die Blume muß sich gänzlich öfnen.

Eben auf diese Art M. F. erkläre ich das Aufrollen der Hülsenfrüchte, wenn selbige trocknen; und solten wir nun wohl nicht aus eben einem solchen Grunde die Begebenheiten der so genanten empfindlichen Pflanzen erklären können? Sie berühren die Blüthe oder die überaus zarten Blätter dieser Pflanze. Aber ihre Berührung macht dieses nicht alleine aus. Nein, stets dunstet auch der berührende Körper, und vorzüglich der berührende Finger an der Spizze aus. Sie sehen dieses sehr deutlich, wenn Sie die Spizze des Fingers gegen einen polirten, doch kalten Körper bringen, aber selbigen nicht wirklich berühren. Wie schnell und stark legt sich nicht ein Broden an dem Spiegel, an die Fensterscheibe, an den kalten Teller an, wenn wir diesen

Flächen mit dem warmen Finger merklich nahe kommen! Ist dieses also unläugbar; solte denn diese Feuchtigkeit, die im Berühren die zarten Blätter der empfindlichen Pflanze trift, nicht in eben dem Augenblicke sehr starke und schleunige Veränderungen, und nun, vermöge der Beschaffenheit ihrer Fasern, das Zusammenziehen bewirken können? Ich überlasse Ihrem Urtheile M. F. diese Erklärung. Mir komt sie dergestalt wahrscheinlich vor, daß ich mir getraue aus derselben gar viele und wichtige Bewegungen einzusehen, die man bei den Pflanzen als bewundernswürdig anzunehmen hat. Die Sommerrose und viele andere Pflanzen drehen sich nach dem Stande der Sonne: vollständig M. F. läst sich diese Bewegung aus dem angeführten erklären. Sie sehen daher die Gründe, welche mich hindern, den Gewächsen einen Empfindlichkeit zuzueignen. Wozu solte es auch den Pflanzen nüzlich seyn, wenn sie empfindlich wären? Könten sie davon, wie andere beseelte Wesen, wohl einigen Gebrauch machen? Ich gestehe, daß mir solches nicht einmahl wahrscheinlich vorkomme; und die Ueberzeugung von dem, daß nichts in der Natur vergebens gemacht sey, erlaubt mir diesen Gedanken keineswegeS.

Ich habe bishieher die Ehre gehabt, Ihnen M. F. den Ursprung der Pflanzen; die Entwickelung des Saamens; ihr ferneres Wachsen; ihre Erhaltung und Ernährung; die Absicht der Blätter; ihre Aehnlichkeit und Unähnlichkeit mit den Leibern der Thiere; kurz, die vorzüglichsten Stücke abzuschildern, auf welche ein aufmerksamer Betrachter der Natur bei dem Pflanzenreiche zu sehen hat. Und noch lange nicht M. F. würde ich dieses reizende und so lehrreiche Gefilde verlassen, wenn ich nicht befürchten müste, daß mein Vortrag zu gedehnt erscheinen, und Ihnen endlich verdrießlich fallen dürfte. Ursache genug, daß ich diese Betrachtung beschließe. Darf ich aber annoch die erstaunliche Vermehrung der Pflanzen Ihrer Aufmerksamkeit empfehlen? Selten bringen die großen Thiere mehr als ein Junges zur Welt, die Vögel vermehren sich schon stärker; Ein Fisch bringt oft auf zwanzigtausend Eyer hervor, und die Biene legt gewöhnlich funfzigtausend derselben. Aber was ist diese in der That große Summe gegen die Menge des Saamens, die wir von den Pflanzen, und vorzüglich von den grösten Bäumen erhalten! Wozu M. F. dient wohl eine so gewaltige Vermehrung? Und solten wir wohl nicht dieses Urtheil zu rechtfertigen vermögen, daß ein Gewächs, je stärker es sich vermehrte, auch

desto nüzlicher dem menschlichen Geschlechte sey? Mögte es Ihnen doch gefällig seyn, beide Fragen zu erwegen! Fält Ihre Antwort bei der leztern bejahend aus; dann M. F. lassen Sie es uns bekennen, daß wir lange noch nicht den würdigen Gebrauch einsehen, den wir von den Pflanzen haben können. Ihr unentdeckter Vortheil leistet tausenden die Gewährschaft ihrer reichlichen Ernährung. Und wie groß ist nun nicht unsere Verbindlichkeit, den Pflanzen die erforderliche Aufmerksamkeit zu widmen!

Hundert sechs und neunzigster Brief.

Die Thiere und Pflanzen, bei welchen wir uns bisher aufgehalten haben, sind nicht alles, was wir auf der Oberfläche der Erde zu bemerken fähig sind. Ihre Dauer, ihre Erhaltung ist grösstentheils dem Wasser zuzuschreiben, und in welcher Menge treffen wir nicht dasselbe an! In Warheit, auch hier bemerke ich eine weisheitsvolle Einrichtung. Millionen von Millionen Thieren und Pflanzen, bedürfen doch wohl keine geringe Menge des Wassers. Aber an diesem nöhtigen Stücke fehlt es der Erde auch keinesweges.

Sehen Sie doch M. F. das offene Weltmeer an: beinahe nimt dasselbe zwei Drittel der ganzen Oberfläche der Erde ein; und dieses umgiebt das feste Land. Aber welche Anzahl von Flüssen und Strömen ist nicht zugleich vorhanden! Solte man also wohl zweifeln können, ob diese Menge des Wassers, der Bedürfniß der Menschen, der Thiere, und der Gewächse, proportional sey?

Auch diese Wässer verdienen unsere Aufmerksamkeit. Schon lange kennen Sie M. F. dieses unentbehrliche Wesen, und es komt nun nur auf uns an, daß wir uns dasjenige erinnern, was uns von demselben bekant ist, um davon den nöhtigen Gebrauch zu machen. Das Meer ist gesalzen; die Flüsse und Ströme sind keinesweges vom Salzen befreiet; ihr Unterschied giebt den Wässern einen bestimten Geschmack; aber sie sind doch alle in Ansehung des Meerwassers sehr sparsam und mäßig gesalzen, und hierinnen bestehet der besondere Unterschied des süssen, und des Meerwassers. Fragen Sie nicht M. F. woher das Meer sein Salz bekomme. Ich wenigstens habe kein Belieben, über den Ursprung einer Sache nachzudenken, die so offenbar in dem Willen dessen liegt, der die Welt erschuf. Dieses Wesen schuf die Thiere im Meere. Aber selbige können nicht

in süssen Wässern leben; war es also nicht nohtwendig, daß Gott das Meer gesalzen machen muste, wenn diese Thiere ihrer Dauer, ihres Lebens gewiß seyn solten? Aber Sie können andere Fragen aufwerffen, die allerdings eine nähere Betrachtung fordern? Und diese werde ich mit Ihrer Genehmigung erwegen.

Alle Ströme entspringen aus vereinigten Flüssen; die Flüsse entstehen aus Bächen; und diese insgesamt haben ihren Ursprung den Quellen zu verdanken. Daß viele Quellen in ihrem Zusammenflusse Bäche; viele Bäche Flüsse; und verschiedene vereinigte Flüsse, die Ströme machen können, daß mit einem Worte, durch die Vereinigung so vieler Wässer die Ströme stark werden können, dieses einzusehen, deucht mir sey mit gar keiner Schwierigkeit verbunden. Aber wie entstehen die Quellen, dieser Ursprung der Ströme? Und da man es längst entdeckt hat, daß sich alle Ströme ins offene Weltmeer ergießen; wie geht es denn zu, daß dasselbe nicht täglich mehr mit Wasser erfüllt wird, und endlich das ganze trockene Land überschwemt? Diese Fragen M. F. sind ohne Zweifel die erheblichsten; und ich werde mir angelegen seyn lassen, dieselben möglichst zu beantworten.

Lassen Sie uns nur zuvor die Oerter bemerken, wo gewöhnlich die Quellen entspringen. Nirgends treffen Sie dieselben an, als entweder in niedrigen Gegenden, wo sie oft aus einer großen Tiefe hervorquillen; oder sie sind sichtbar an dem Fuße eines Berges. Wie kommen nun die Wässer in diese Tiefe der Erde; und wie ist es möglich, daß bei den Bergen das Wasser aus einer höhern Gegend herausquillen kan, als die Oberfläche des angränzenden Gewässers stehet? Noch mehr M. F. Einige Quellen dauren beständig; ja sie lauffen in dürren Jahren eben so stark, als in feuchten Zeiten. Andere sind unbeständig; und diese beobachten oft eine gewisse bestimte Zeit in welcher sie zu lauffen aufhören, nach deren Ende sie eben so stark, und eben so lange, wie zuvor, zu lauffen anfangen. Man nennet dergleichen Quellen periodische. Noch andere Quellen sind unordentliche. Bald sind sie vorhanden, bald fehlen sie, und diese kommen gemeiniglich in feuchten Jahren, verseigen aber und vertrocknen in dürren Zeiten.

Ohnmöglich können wir den Ursprung dieser verschiedenen Quellen aus einem einzigen Grunde beurtheilen. Die unordentlichen Quellen, diese welche in dürren

ren Jahren verschwinden, haben ohne allem Zweifel ihr Daseyn den gefallenen wäßrigten Dünsten zu verdanken. Sie lauffen also nach der Stärke des gefallenen Regens und des Schnees, mehr oder weniger; und hören bei einem langen Mangel des Regens endlich gar zu lauffen auf.

Aber die periodischen Quellen scheinen beständige Ursachen zu haben; Ursachen, durch welche es einzusehen möglich ist, daß eine gewisse Reihe von Stunden, von Tagen, von Wochen, ja selbst von Jahren vorbeigehen können, ehe das Lauffen wieder erfolgt, oder nicht erfolgt. Und wie wollen wir wohl diese Ursachen finden? Sie kennen selbige schon M. F. Sie erinnern Sich vermuthlich die Wirkungen der Heber; und daß unterirdische versteckte Heber so wohl für sich, als auch durch den Beitritt der Luft, solche Bewegungen des Wassers geben können, die bald vorhanden sind, bald aber mangeln, solches zeigen die Briefe 108. und 109. des zwoten Theils. Nehmen Sie ferner an, daß die Herbstfeuchtigkeit, ingleichen der aufthauende Schnee im Frühjahre, durch die Erde, oder durch die Spalten verschiedener Gebürge dringe, sich in einer daselbst befindlichen Höhle anhäufe, und durch Seitenkanäle,

durch

durch Heber, irgendwo abfliessen könne; wird es denn nicht eine natürliche Folge seyn, daß im Frühjahre, oder auch im Sommer, so lange der Abfluß dieses Wassers erfolgen müsse, bis der Wasserschaz gänzlich oder doch merklich erschöpft ist? Hier läuft also die Quelle im Frühjahre und im Sommer, und stehet im Herbste und im Winter stille, als in welcher Zeit das benöhtiggte Wasser gesamlet wird. Aus einem ähnlichen Grunde kan der Thau die Ursache seyn, daß einige Quellen nur einige Stunden bei Tage, andere aber nur einige Stunden in der Nacht, fließen, und die übrige Zeit stille stehen. Denn so lange hören sie auf zu fliessen, bis der Sammelplaz des Wassers diejenige Menge wirklich bekommen hat, die erforderlich ist, die unterirdischen Heber zu füllen.

Vieleicht M. F. erwarten Sie einize Anzeige von solchen wirklich vorhandenen periodischen Quellen. Mit Vergnügen mache ich einige nahmhaft. Der Engstlarbrunnen in der Schweiz, läuft jährlich von der Mitte des Maymonaths, bis zur Mitte des Augustmonaths, doch des Tages Abſazweise; bisweilen fängt er gegen Abend zu fließen an, und fliest die ganze Nacht durch; zuweilen fängt er des Morgens an; und bisweilen

weilen fliest er verschiedene mahle im Tage *. Der Bolderborn in Westphalen, fliest des Tages zweimahl so heftig, daß drey Mühlen davon getrieben werden; aber er stehet auch eben so ofte stille, doch kömt das Wasser nach sechs Stunden mit einem großen Geräusche wieder hervor **. Bei Nimes in Jonsanche lauft eine Quelle sieben Stunden lang, stehet 5 Stunden stille, und fängt nach 24 Stunden eine Stunde später zu lauffen an ***. Von mehreren dergleichen periodischen Quellen redet Torbern Bergmann, in seiner physikalischen Beschreibung der Erdkugel S. 202. u. f.

In der That M. F. ist bei diesen Quellen eine überaus große Mannigfaltigkeit. Einige, dergleichen der Paderbornsche ist, rauschen und scheinen zu kochen. Gewiß die innere eingeschlossene Luft, und diese, die sich mit diesem Wasser vermischt, sich ausdehnt, und entbindet, ist die Ursache dieser Begebenheit. Und wenn andere bei einem kommenden Regenwetter trübe werden, da sie sonst klar waren; so ist, aller Warscheinlichkeit nach, die Ursache dieser Erscheinung ebenfals der in dem Wasser und in dem Was-

ser-

* Scheuchzer itin. alp. 1. S. 26. 11. S. 404.

** Philos. trans. abr. 11. S. 305.

*** Astruc Histoire nat. de Languedoc.

serbeete eingeschlossenen Luft zuzuschreiben, die sich alsdenn, wenn die Elasticität der äussern Luft, ihrem Drucke nicht mehr gewachsen ist, ausdehnt, die zarten Erdtheilgen in die Höhe wirft, und selbige mit dem Wasser vermischt, und dieses trübe macht.

Noch giebt es einige Brunnen, welche zur Zeit der Fluth und der Ebbe des Meeres, bald steigen, bald fallen. Diese müssen offenbar eine Gemeinschaft mit dem Meere haben, bei welchem die Fluth und Ebbe stat findet. Dergleichen finden sich bei Calais, zwischen Brest und Landenau, welcher steigt, wenn in dem angränzendem Meere Ebbe ist, und fält, wenn in selbigem die Fluth ist *. Ein ähnlicher Brunnen ist bei Marsac, der täglich etliche mahl schwillt und sinkt **. Und wie viele M. F. werden nicht annoch entdeckt werden, wenn die Begierde die Natur zu erforschen nicht erkaltet!

* Memoire de l'Acad. Roy. à Paris 1717.

** Physikalische Belustigungen St. XV. S. 370.

Hundert sieben und neunzigster Brief.

Die beständigen Quellen, und deren Ursprung, davon ich in dem Anfange des vorigen Briefes redete, diese nemlich, welche ohne aufzuhören das einmahl so stark als das andere mahl laufen, das Jahr mag übrigens feucht oder trocken seyn; deren Ursprung M. F. hat die Aufmerksamkeit der Naturkündiger von je her gereizt; und man beschäftiget sich annoch mit demselben. Ein Beweiß, daß es so gar leichte nicht sey, hieselbst die Triebfeder der Natur zu entdecken.

Ein Mariotte behauptete ehedem, daß alle Quellen von Dünsten entstünden, die theils in Gestalt der Dünste, als ein Thau, als ein Regen und Schnee in die Erde drungen, und den Flüssen und den Strömen ihren Unterhalt gäben. Er berechnete, und zwar ziemlich wahrscheinlich, daß die Menge des jährlich fallenden Regens und des Schnees hinreichend wäre, die Gewächse zu ernähren, und den Quellen und den Strömen ihre Dauer zu verschaffen. Man widersprach ihm; und meiner Einsicht nach, mit vielem Grunde.

Viele Quellen entspringen über hundert Fuß tief in die Erde; und wenn der Ursprung anderer gleich nicht in einer solche Tiefe wahrgenommen wird; so müßte doch gewiß der gefallene Regen biß zu dieser Tiefe durch die Erde sinken, in welcher die Quelle den Anfang nimt. Solchergestalt müste der Erdboden entweder pur sandigt seyn, oder solche Spalten haben, durch welche der Regen und die Feuchtigkeit bis zu dem Wasserschazze gelangen könte. Aber die mehreste Zeit, und an den mehresten Orten, trift man bis zwei Schu tief unter der Oberfläche der Erde einen Thon, einen Letten an, von welchem es bekant ist, daß derselbe die Feuchtigkeit sehr schwer hindurch läst. Und die Erfahrung lehrt es, daß ein solcher Boden, sellst bei einem Regen, der etliche Tage lang anhält, kaum bis ein, und einen halben Fuß tief, von ihm durchdrungen werde. Es wäre also nach dieser Theorie nicht abzusehen, auf welche Art die Unterhaltung der Quellen so ordentlich, so beständig geschehen könte. Ja, müste nicht nach dieser Meinung folgen, daß die beständigen Quellen wirklich unbeständige wären, und in Jahren, in welchen vieler Schnee und Regen fiel, auch stärker als in dürren Jahreszeiten flößen? Die Mariottische Berechnung ist übrigens noch manchem Zweifel unterworfen. Ganz

gewiß

gewiß ergiest sich in dem offenen Meere in einem jeden Augenblicke mehr Wasser aus den Strömen, als in eben dieser Zeit verdunsten kan. Ist dieses Ausdünsten aber in eben der Menge, als in welcher sich die Ströme im Meere ergießen, unmöglich; warum werden denn die Meere nicht mit jedem Augenblicke völler, und treten endlich über ihre Ufer auf das trockene Land?

Lassen Sie uns also M. F. eine andere Theorie suchen. Beständige Quellen müssen eine beständige Ursache haben. Die Dünste sind zu unbeständig; sie dringen nicht an allen Orten mit gleicher Stärke in die Erde; sie können also unmöglich die hinreichende Ursache der Unterhaltung des Wasserschazzes seyn. Gleichwohl muß die Menge des Wassers, welche allen beständigen Quellen zur steten Unterhaltung dienen soll, in der That nicht geringe seyn. Woher könte nun wohl diese erstaunliche Menge des Wassers kommen, wenn wir nicht die offenen Meere als die Ursache derselben ansehen wolten? Sind aber die Meere selbst die Ursache, von welcher die Erhaltung der Quellen abstammt; wie ist es denn wohl möglich, daß dieses Wasser durch die Erde, selbst bis unter das Gebürge dringen, seine Salzigkeit verlieren, in die Höhe steigen, und so dauerhaft die

süssen Quellen geben könne? Hier M. F. werde ich einen Augenblick meine Zuflucht zu einigen Hypothesen nehmen. Bin ich mit der Erklärung der Sache selbst zu Ende gekommen, dann wollen wir das Zuvor angenommene prüfen; und wenn wir finden, daß die Erfahrung mit demselben übereinstimt, dann dürfen wir so lange die Erklärung für wahr annehmen, bis unleugbarere Gründe diese Sache in ein stärkeres Licht zu sezzen vermögen.

Ich stelle mir vor, daß die ganze Erde mit Wasserkanälen durchwebet sey, eben so, wie die Adern in dem menschlichen Leibe allenthalben hin vertheilet sind. Alle entspringen aus den offenen Meeren, erstrecken sich bis in einer merklichen Höhe unter die Berge, vertheilen sich in Aeste, die nach und nach wieder vereiniget werden, und welche sich endlich in eben dem Meere, aus welchem sie entsprungen, endigen, und in dieses zurücke gehen; oder sich doch mit angränzenden Seen, Brunnen, und Meeren vereinigen. In diese dringt das Meerwasser, und durch diese Kanäle wird eben so viel Wasser augenblicklich abgeleitet, als dem Meere durch die Ergießung der Ströme zugeführet wird.

Nehmen Sie nun an M. F. daß an verschiedenen Oertern, über welche diese Wasserkanäle fortlauffen, eine unterirdische Wärme merklich sey. Muß alsdenn an diesem Orte das Wasser nicht selbst erwärmt, und zur Ausdünstung mehr geschickt gemacht werden? Dünstet es aus; dann dringen nicht nur die Dünste durch das Anhängen, durch eine auf dem Kanal liegende lockere Erde, oder durch einen lockern Sandstein; sondern sie können auch, wenn Spalte und Klüfte vorhanden sind, als Dünste nach der kältern Gegend aufwärts steigen. Sie lassen unterweges die schwerern Salztheilchen zurücke, und werden um so reiner, feiner, und süsser, jemehr sie durch eine solche Erde oder Gestein, geläutert und filtrirt werden. Je mehr sie sich der Oberfläche der Erde nähern; desto mehr gelangen sie in eine Gegend, die ihrem fernern Aufsteigen Hinderniße zu sezzen vermag. Hier liegen die Lagen von Thon und Letten; und an gar vielen Orten befindet sich gar ein Gestein, durch welches die Dünste ebenfals entweder gar nicht, oder doch schwerlich dringen können. Sie samlen sich also an diesem Orte, eben wie sich der Broden des siedenden Wassers an dem Deckel anzulegen vermag. Sie fließen vereinigt nach derjenigen Gegend, dahin sie gelangen können; und wenn irgend in der

Nähe eine Höle befindlich ist, so giebt diese den Ort des Wasserschazzes ab.

Das in den Kanälen zurückgebliebene Wasser muß, da ihm die wäßrigten Theile durch die Wärme sehr merklich entzogen worden, gesalzener, und specifisch schwerer, als das gemeine Meerwasser seyn. Es muß also mehr zu pressen vermögen, als die Theile des Meeres widerstehen können: Und eben deswegen muß der Abfluß dieses mehr gesalzenen Wassers in diejenigen Meere wirklich erfolgen, in welche sich die Kanäle endigen. Endigen sich selbige nun in einer horizontalen Lage in das Meer, so entstehen aus diesem Abflusse unterseeische Ströme: endigen sich aber die Kanäle im Meere in einer senkrechten Lage von unten auf genommen; so muß dieses gepreste Meerwasser aufwärts weichen, und Wasserstrale bilden.

Um so viel also aus diesen Kanälen das so sehr gesalzene Wasser abfliest, um so viel wird der leere Raum von der andern Seite mit neuem Meerwasser wieder erfüllt. Bleibt daher die unterirdische Wärme wie zuvor; so ist stets einerlei Ursache vorhanden, warum eine gleiche Menge der wäßrigen Dünste abgeschieden, in

die

die Höhe gebracht, und dem Wasserschazze zugeführt wird. Wenn endlich der Wasserschaz erfült; oder der Druck des in ihm befindlichen Wassers so sehr zugenommen hat, daß er seitwärts die Erde zerbrechen, und sich den Weg zum Abflusse bahnen kan; so dringt es wirklich durch, der Ursprung der Quelle ist da, und deren Dauer wird so lange gesichert seyn, als die erwehnten Umstände einerley bleiben. So lange aber dieses Wasser die Wände der Erde nicht zerbricht, so lange bleibt es in dem Wasserschazze, oder bestrebt sich seitwärts zu weichen; und weicht auch wirklich nach derjenigen Gegend, wo seinem Drucke am wenigsten widerstanden wird.

Also M. F. stelle ich mir den Ursprung der beständigen Quellen vor. Aber können die angenommene Hypothesen auch als vernünftige Säzze angenommen werden? Gestaten Sie, daß ich diese in dem folgenden Briefe prüfen darf.

Hundert acht und neunzigster Brief.

Ohne Zweifel ist die Erklärung, welche ich von dem Ursprunge der beständigen Quellen in dem vorigen Briefe gab, so beschaffen, daß man dadurch hinreichend den Anfang, und die Dauer dieser Quellen erkennen kan. Alle dabei angenommene Säzze widersprechen sich auch weder selbst, noch andern bekanten Warheiten. Und erinnern Sie es Sich nun annoch M. F. daß Hypothesen dieser Art, vernünftige Hypothesen genennt wurden, welchen man ein gewisses Recht bei den Erklärungen der natürlichen Begebenheiten einräumen muste? Vieleicht wäre also diese Anzeige schon hinreichend, die vorige Erklärung zu empfehlen. Aber lassen Sie uns annoch einen Augenblick, wenigstens bei dem ersten Sazze, verweilen, bei diesem nemlich, daß durchaus die Erde mit Wasserkanälen durchzogen seyn solte, die sich entweder in eben dem Meere, aus welchem sie entsprungen, oder doch in andere angränzende Meere endigten. Solten Sie wohl bisher nicht Stof genug gefunden haben, welches uns überzeugte, daß durchaus ein Kreyslauf in der Natur vorhanden sey? Wir entdeckten

deckten denselben bei dem Blute der Thiere; bei den Säften der Gewächse; bei den Dünsten, die, wenn sie auf einige Zeit der Erde entzogen waren, derselben wieder durch den Thau, durch den Regen u. s. f. zugeführt wurden; wir sahen ihn bei dem Entstehen der Körper, bei ihrem Untergange; und wie M. F. wechseln nicht die Jahreszeiten also ab, daß nach Verfluß verschiedener Tage, die Sonne eben denselben Ort einnimt, den sie vorhero einnahm, und eben dieselbe Veränderung auf unserer Erde hervorbringt, die wir ehedem bemerkten? Solte es also wohl wahrscheinlich seyn, daß bei dem Meere die Natur ihre große Maxime verlassen, und sich nicht ähnlich bleiben könte? Wirkt aber auch hier die Natur auf einerley Art; dann M. F. ist es höchst wahrscheinlich, daß der Erdkörper Adern habe, welche von seinem Herzen, nemlich von dem Meere entspringen, und sich allmählig demselben wieder nähern.

Aber lassen Sie uns die Muthmassungen bei Seite sezzen. Ich behaupte, daß es völlig der Erfahrung gemäß sey, daß unterirdische Kanäle und Ströme vorhanden sind, die sich wieder in andere, oder in eben dem Meere endigen, aus welchem sie entsprungen.

sprungen. In Jamaika entdeckt man dergleichen*. Die Adelbergische Höhle in Crain, enthält eine natürliche steinerne Brücke, unter welcher ein tiefes Wasser fortlauft, und bei Ribar in der Grafschaft Zol, in den carpatischen Gebürgen, ist eine trichterförmige große Höhle, in welcher man ein Geräusch von Wasser hört**. Auch bei dem Carlsbade kan man in der Stadt an einigen Orten das Getöse des unten in der Erde fallenden Wassers hören ***. Und solte Ihnen M. F. nicht annoch diese Begebenheit erinnerlich seyn, welche uns im Jahr 1763 die Zeitungen sagten, daß damahls in Schottland unter einem großen Getöse ein Berg zersprungen, aus welchem ein großer Wasserstrom hervorgebrochen sey ****? Ja es ist wohl etwas mehr als eine bloße Wahrscheinlichkeit, daß die Caspische See mit dem schwarzen Meere; und das mittländische Meer mit dem rothen, durch unterirdische Kanäle verbunden sey *****. Ich trage Bedenken, mehrere Fälle anzuzeigen.

* Hamburgisches Magaz. X. Band S. 556.

** Bergmanns Beschr. der Erdkugel S. 198.

*** Springfels Abh. vom Carlsbade S. 101.

**** Erlanger Real-Zeitung im Novembr. 1763.

***** Lulofs Einleitung zur Kenntniß der Erdkugel §. 251. 264.

gen. Schon diese sind genug, das zu erweisen, was sie sollen, daß wenn man unterirdische Kanäle annimt, dieses keine bloße Muthmaßung, sondern eine in der Erfahrung gegründete Sache sey.

Aber vielleicht ist die angenommene unterirdische Wärme ein beliebtes Gedankenspiel. Nein M. F. Sie kennen schon den Ursprung des Feuers aus dem ersten Theile dieser Briefe viel zu gut, als daß Sie einer solchen Meinung beizupflichten vermögten. Die Erde enthält an mehr als einem Orte Eisentheile, und schwefelichte Dinge. Darf zu diesem etwas mehrers, als Wasser hinzukommen, um eine Hizze zu geben? Ohne Zweifel erinnern Sie Sich diese Begebenheit. Und wie, wenn eine unterirdische Wärme, ein Feuer in der Erde mangeln solte, wie entstehen denn die feuerspeiende Berge, die wir schon in Europa so häufig, und noch mehr in den übrigen Weltgegenden antreffen? Und sind Ihnen wohl keine Bergwerke bekant, in welchen die Arbeiter, der sonst unausstehlichen Hizze wegen, nackend arbeiten? Weit gefehlt also, daß die unterirdische Wärme ein willkürlich angenommener Saz ist; daß er vielmehr durchaus durch die Erfahrung gerechtfertiget wird.

So giebt es also wirklich unterirdische mit Wasser erfülte Kanäle; es ist auch in der That eine unterirdische Wärme bald hier, bald da vorhanden. Dieß waren die vornehmsten Stücke, aus welchen wir den Ursprung der Quellen herleiteten; sie sind also gar keine Chimären, sie sind vielmehr ausgemachte Warheiten. Lassen Sie uns daher annoch anizt untersuchen, ob auch die Folgen, die aus der angegebenen Erklärung entstehen, mit der Erfahrung übereinstimmend sind. Dampft wirklich das süsse Wasser aus den mit Salzwasser erfülten Kanälen auf die beschriebene Art aus; bleibt dadurch der Ueberrest des Wassers mit mehrern Salztheilen beladen, und muß es solchergestalt als eine schwerere flüßige Materie in dem nicht so schwereren Salzwasser des Meeres zurücke gehen; so ist nichts natürlicher, als daß hiedurch bald Wasserstrudel und Sprünge, bald aber auch unterseeische Ströme entstehen müssen. Das erste finden wir wirklich bei Sicilien und andern Orten des Meeres; und daß es wirklich unterseeische Ströme gebe, solches bestätigen neuere Observationen. Zwischen Frankreich und Engelland; zwischen der Insel Seeland und Schonen; auch in der Straße bei Gibraltar, entdeckt man unterseeische Strö-

me *. Und in der Meerenge bei Constantinopel fält vom Lande her ins Meer ein Strom, dessen Salzigkeit sich zu der Salzigkeit des obern Meerwassers verhält wie 71 und drei viertel zu 61 und drei viertel **.

Ja, da wir an den mehresten Orten der Erde genugsames Wasser antreffen, wenn wir nur Gruben tief genug graben; da wir so oft die sogenanten Schichtwasser bekommen; solte dieses denn nicht hinreichend seyn, auch die Folge zu bestätigen, daß das im Wasserschazze gesamlete Wasser auch seitwärts die Erde durchdringen könne?

Vieleicht M. F. gefält es Ihnen, dieser Erklärung ferner nachzuhängen, und selbige auf diejenigen Quellen anzuwenden, die Ihnen so ofte vorkommen. Gegenden, welche nicht zu sehr vom Meere, von Seen, und von Flüssen entfernt sind, und deren Erdlagen dem Eindringen des Wassers in die Seiten der Ufer kein gänzliches Hinderniß sezzen, sind allemahl mit reichlichen Quellen versehen. Man entdeckt selbige durch den

wir-

* Philos. Trans. Abrig'd. Vol. III. p. 288. §. 7.

** Act. Erud. Lipf. Tom, I. Suppl. p. 207. seq.

wirbelnden Dampf, der sich an dem Orte, wo sie vorzüglich sind, zu der Zeit wahrnehmen läst, wenn die Sonne aufgehet, oder untergehet. In diesen Fällen M. F. ist der Ursprung derselben sehr offenbar: Und daß sie aus dem nahe liegenden Gewässer entspringen müssen; daß ihr Wasser durch die Erde gesickert sey, ist schon daraus klar, daß die Gruben, die man sie zu fassen macht, nicht mehr und nicht höher mit Wasser erfüllt werden, als daß selbige mit dem angränzenden einerlei Höhe erhalten.

Noch sind andere Gegenden in Italien vorhanden, wo, wenn die Arbeiter bis in einer gewissen Tiefe die Grube verfertiget haben, und sie alsdenn den Boden derselben durchstoßen, das Wasser als ein Strahl hervorbricht, und schleunig die Grube merklich füllt. Ohne Zweifel kömt man hier auf eine Wasserader, die dem Drucke eines höher liegenden Wasserschazzes ausgesezt ist. Und muß nun nicht an einem solchen Orte der Sprung des Wassers aus eben dem Grunde erfolgen, aus welchem wir oben das springende Wasser überhaupt herleiteten?

Hundert neun und neunzigster Brief.

Auch bei den Quellen M. F. kommen so viele Veränderungen vor, daß sie einem ämsigen Naturforscher überaus vielen Stof zu einer weitläuftigen Betrachtung geben. Ich sehe mich genöhtiget, mich hiebei einzuschränken: Alles, was ich annoch zu bemerken habe, und Ihnen nicht mißfällig zu seyn glaube, betrift die Anzeige einiger besonderer Quellen. Die mehresten bekommen wegen ihrer besondern Eigenschaft und Mischung von verschiedenen Dingen die bestimten Benennungen. Einige sind salzigt; andere säuerlich, bitter, alkalisch; diese enthalten metallische Theile; wieder andere sind so irdisch, daß sie hineingelegte Körper incrustiren, und petrificiren, theils selbst ganz und gar in einen festen Körper verwandelt werden; oft sind die Dämpfe der Wässer entzündbar. Einige sind heiß, und werden Bäder genennet; einige äußern eine ziemliche Kälte.

Die Salzquellen sind ohne Zweifel Adern des Meeres, die einigermaßen das harzige Wesen abgele-

get haben, welches sonst dem Meersalze anzukleben pflegt. Aus diesen wird das gewöhnliche Kochsalz gesotten.

Die Gesundbrunnen enthalten alle ein geistiges Wesen; aber sie sind mit Alkali, mit der Säure des Vitriols, des Kochsalzes, des Salpeters, und nicht selten mit einer eisen Erde vermischt. Die verschiedene Menge des vermischten Grundstoffes giebt ihnen bestimte Vorzüge, und sie bekommen die Benennungen von denjenigen Orten, wo sie angetroffen werden. Das Selterwasser, das Pyrmonter und Spaawasser ist Ihnen vermuthlich bekant genug: diese Wässer sind schon zum Vergnügen eines beträchtlichen Theils der Menschen hinreichend.

Brunnen, welche metallische Theile enthalten, sind vorzüglich die Cementquellen, die ich oben im 2ten Theile dieser Briefe betrachtete; und eben so können ihnen dergleichen Brunnen nicht mehr frembde seyn, welche andere Körper incrustiren; wenigstens ist unser Fürstenbrunnen dieserwegen eben so berühmt, als andere. Aber es giebt auch Wasser, welches sich gleichsam selbst versteinert. Etwa 30 Meilen von Lima findet man eine warme Quelle, welche sich über das

angrän-

angränzende Land ausbreitet, und zum Stein verhär-tet. Man soll sogar Baumaterialien davon machen können, von welcher Gestalt man will, wenn man nem-lich bestimte Formen mit diesem Wasser füllet, und selbiges einige Tage stehen läst, wo es alsdenn in ei-nen Stein erhärtet *.

Von solchen Brunnen, deren Dämpfe sich ent-zünden lassen, habe ich bereits S. 435. geredet; und andere von gleicher Eigenschaft finden sich, bei Crakau in Polen, der sich mit einem Lichte anzünden läst; eine Quelle bei Poretta nuova in Italien; bei Broseley in Shorpshire; und ein Bach, einige Meilen von Ber-gerach, der mit brennenden Stroh kan angezündet werden**.

Schwefelhaltige Quellen sind ebenfals vorhanden, solche nemlich, wo ein Alkali mit Schwefel sich verbun-den, und eine Schwefelleber gemacht hat. Der Faul-brunn bei Frankfurth am Mayn ist bekant; und wenn ich der Erzählung trauen darf, so findet sich ein ähn-liches Wasser bei einem Hügel zu Alesohl in Ungarn.

Wärmere Quellen, die deswegen Bäder heißen, sind häufig vorhanden. Bei dem Berge Hecla; in Wiß-

* Bergmanns Beschr. der Erdkugel S. 206.
** Bergmann S. 211.

Wißbaden; in Bath in Engelland; im Carlsbade; in Burscheiten, trift man selbige in Menge an. Alle enthalten bald Kochsalze, bald Bittersalze, eisen Erde, alkalische Erde, Schwefel und dessen Säure, doch in verschiedener Menge in sich. Und solche Quellen, welche selbst im Sommer überaus kalt sind, trift man ebenfals an; besonders sind dergleichen in Frankreich bekant; oben auf dem Berge Pila befindet sich eine Wassersamlung, die so kalt ist, daß man es nicht trinken, und nicht lange die Hand darinnen halten kan. Am Fuße von Ventoux und auf dem Berge Genevre befinden sich ähnliche *.

Ich würde glauben müssen M. F. daß Sie mit keiner Aufmerksamkeit den vorigen Briefen die Ehre des Betrachtens erwiesen hätten, wenn Ihnen die Ursachen der so verschiedenen Arten der Brunnen annoch zweifelhaft, oder zu entdecken wohl gar beschwerlich fallen könten. Nein, ein solches Vergehen kan ich wenigstens nicht vorsezlich äußern. Eine kleine Erinnerung des ehedem bemerkten, lehrt uns, daß die Wässer sich mit den Salzen verbinden können, und daß sie also deren Geschmack annehm-

* Memoire de l'Academ. 1693.

annehmen; das Salz ist ein Mittel, durch welches das Wasser mit brennlichten schwefelichten Theilgen kan vereiniget werden, und dadurch wirkt es schon in verschiedene Minern, wozu allein die Säure hinreichend ist. Bedarf es also wohl einer Weitläuftigkeit, den Ursprung dieser Quellen einzusehen? So wie die Gegenden beschaffen sind, durch welche die Wässer so wohl über als unter der Erde fortgeführt werden, eben so verschiedene Eigenschaften erhalten sie dadurch, indem sie bald mit diesen, bald mit jenen Dingen, in dieser, oder in einer andern Verhältniß verbunden werden. Insbesondere nimt man bei den warmen Bädern eine Säure, einen schwefelichten Theil, und nicht selten eine eisen Erde wahr. Ohne Zweifel wissen sie es, daß diese drey Ingredienzien schon hinreichend sind, eine Wärme hervorzubringen, wenn ein Wasser hinzu kömt; und eben dieses thut schon die Vitriolsäure mit Wasser verbunden: In der That trift man auch diesen Grundstof an den Orten wirklich an, über welchen dergleichen Wässer fortlauffen, und schon oben habe ich anzumerken nicht vergessen, daß die Schwefelkiese hiezu vorzüglich geschickt wären. Erinnern Sie Sich die Lehre von der Incrustation und Petrefaction; so kan Ihnen auch die Eigenschaft solcher Wässer, die hiezu aufgele-

get sind, eben so wenig befrembden, als die Art, wie sie hiezu vermögend werden können. Aber wie ist es möglich, daß einige Wässer selbst in den heißesten Sommertagen eine so große Kälte äussern, daß selbige sogar der eingetauchten Hand beschwerlich wird? Wirklich scheint diese Frage nicht leicht beantwortet zu seyn. Vieleicht geben uns die Umstände, die man bei dergleichen Wässer wahrgenommen hat, einen hinreichenden Anlaß zur vernünftigen Erklärung. Alle diese Wässer sind entweder sehr gesalzen; und alsdenn ist die Ursache, warum sie kälten, schon entdeckt; oder sie erhalten ihre Dauer durch die Beimischung des in dem Frühjahre langsam schmelzenden Schnees und Eises. Da man dieses wahrnahm; da man also bemerkte, daß eben so viel, und zwar sehr kaltes Wasser der Quelle ersezt wurde, als eben abfloß; würde es denn nicht in der That sehr wunderbar seyn, wenn diese Quellen keine Kälte äussern solten, die um desto empfindlicher seyn muß, je wärmer die umstehende Luft ist? Also M. F. lassen sich wirklich die Ursachen, der anfänglich verwickelten Begebenheiten, füglich entdecken, wenn man nur Gedult genug äussert, die Umstände zu erforschen, und unleugbare Gründe richtig anzuwenden.

Zweihundertster Brief.

Darf ich Ihnen M. F. annoch eine Begebenheit anzeigen, welche schon in den ältesten Zeiten die Naturforscher überaus beschäftigte, und in den neuern Zeiten zu mancher Streitigkeit Anlaß gab? Sie betrifft die Ebbe und die Fluth, der viele Meere und gewisse Ströme, selbst einige Quellen unterworffen sind, so wie wir dieses leztere bereits in dem 196ten Brief bemerkten. Erwarten Sie aber nicht, daß ich diese Streitigkeiten erzählen werde: Ich werde Sie nicht einmahl mit den verschiedenen Meinungen beschweren, die man ehedem von dieser wunderbaren Erscheinung hatte. Einem Newton schien es vorbehalten zu seyn, auch in diesem Stücke die Triebfeder der Natur zu entdecken; und diesem werde ich einigermaßen folgen. Ich sage einigermaßen. Nicht als ob ich seiner Meinung nicht zugethan wäre; sondern weil ich mir nicht getraue, eine Sache, die nie ohne mathematische Berechnung das Siegel der Richtigkeit bekommen kan, dergleichen die Ebbe und Fluth ist, ohne diese Rechnung vollständig abzuhandeln. Aber Sie M. F. ha-

ben mir den Befehl gegeben, daß ich etwas verwickelte Rechnungen bei Seite sezzen solte. Alles also, was ich hiebei thun kan, ist dieses, daß ich Ihnen einigermaßen diese Erscheinung begreiflich zu machen suche, und daß ich das genauere anzuzeigen gänzlich unterlasse. Wie angenehm würde es mir inzwischen seyn, wenn Sie dereinst die kleine Abhandlung zu durchblättern beliebten, die ich 1766 von den Ursachen der Ebbe und Fluth schrieb, welche zugleich die Meinungen der ältern, mitlern, und neuern Naturforscher enthält!

Was nimt man denn bei der Ebbe und der Fluth wahr? Dieses M. F. daß verschiedene Meere innerhalb 24 Stunden zweimahl aufschwellen, und zweimahl wiederum, doch nach und nach, sinken. Das Aufschwellen nennet man die Fluth; das Sinken des Meeres, die Ebbe. Aber die Zeit des Anfangs beider Begebenheiten, ist nicht an allen Orten einerley. Bei einigen erfolgt die Fluth bei dem Auf- und Untergange des Mondes; bei andern ist in eben dieser Zeit die Ebbe; hier erfolgt die Ebbe, wenn der Mond im Meridian komt; und dort ist in eben diesem Zeitpuncte die Fluth. Und wenn die Sonne im Aequator komt, zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche, sind diese Veränderungen die

heftig-

heftigsten. Auch die Zeit, in welcher die Fluth und Ebbe abwechseln, ist sehr verschieden. An den Orten, die dem Aequator näher liegen, sind diese Abwechselungen gleichförmiger; an den entferntern aber nimt man viele Unterschiede wahr; und in den Gegenden nahe bei den Polen, nimt man sie gar nicht wahr. Wo sie am ordentlichsten erfolgen, ist die Zeit der Fluth, der Zeit der Ebbe gleich, und eine jede Begebenheit erfolgt nach 6 Stunden und etwa 13 Minuten.

Die Uebereinstimmung dieser Erscheinungen mit dem Stande des Mondes M. F. ist so groß, daß man in der That eine weniger wahrscheinliche Sache, der gewissern vorziehen müste, wenn man nicht den Mond als eine Hauptursache derselben ansehen wolte. Erlauben Sie, daß ich Ihnen dieses, so viel als mir möglich ist, begreiflich machen darf. Erinnern Sie es Sich aber wohl M. F. daß wir oben dem Monde eine Schwere gegen die Erde, und der Erde eine Schwere gegen den Mond beilegten? Lassen Sie uns doch einige Regeln zugleich ins Gedächtniß zurücke ruffen, welchen die schweren Körper insgesamt unterworffen sind. Nicht wahr, Körper, welche gegen einander schwer sind, drücken gegen einander, und wenn sie nicht ge-

hindert werden, so bewegen sie sich wirklich in einer zunehmenden Bewegung gegen den Ort, dahin die Schwere zielt. Aber die Geschwindigkeit, mit welcher diese Bewegung erfolgt, ist verschieden; größer von den Körpern, die von diesem Puncte weniger abstehen; kleiner aber bei den Körpern, die von demselben mehr entfernt sind. Stellen Sie Sich nun unter T Fig. 65. die Erde vor, welche sich innerhalb 24 Stunden von a nach b, c, d, und a bewegt, dergestalt, daß sie sich innerhalb 6 Stunden durch den Raum a b, nach abermahls 6 Stunden, durch b c, denn in 6 Stunden durch c d, und endlich nach Verfluß von abermahligen 6 Stunden, durch d a um die Axe drehet. In L sizze der Mond. Beide also drücken gegen einander. Nehmen Sie ferner an, daß die Erde, in so weit sie unter dem Monde hängt, rund um mit Meeren umflossen sey; denn werden Sie vermöge der Eigenschaft der Schwere der Körper entdecken, daß die in a befindlichen Theile des Meeres, als welche dem Monde näher sind wie der Mittelpunct der Erde, sich nicht allein gegen den Mond bewegen, sondern sich auch geschwinder bewegen müssen, als die Erde folgen kan; die Meere werden also dieser geschwindern Bewegung wegen sich gegen den Mond aufthürmen, an den Seiten in b und d aber

ernie-

erniedrigen. Und weil die Erde schnellere Triebe, gegen den Mond sich zu bewegen, äussern muß, als die Theile des Meeres in c, die schon mehr als der Mittelpunct der Erde vom Monde abstehen; so entfernt sich auch die Erde an diesem Orte, und das Meer in c, als welches der langsamern Bewegung wegen, etwas zurücke bleibt, muß höher erscheinen, als in den Seiten in b und d. Gedenken Sie dieses M. F. denn kan es nicht fehlen, das Meer um die Erde muß eine Ellipsische Gestalt annehmen, in A und C hoch, niedriger aber in B und D stehen. Unter diesen Bestimmungen nun haben die Einwohner in A und C, die Fluth; und in eben dieser Zeit, die Einwohner in B und D, die Ebbe.

Wäre nichts mehr als dieses vorhanden, so würde alle 24 Stunden 2 mahl Fluth und 2 mahl Ebbe seyn und eine jede Veränderung genau 6 Stunden dauren. Denn da sich die Erde in dieser Zeit um ihre Axe drehet; so kommen die Einwohner, die sich izt in a befinden, nach 6 Stunden in b, folglich an einen Ort, woselbst das Meer am niedrigsten ist; und sie haben alsdenn eine Ebbe: Nach 6 Stunden kommen sie durch die Umwälzung der Erde in c, mithin an dem Orte, wo das Meer am höchsten ist; und sie haben

eine Fluth: Nach Verfluß von 6 neuen Stunden gelangen sie in d, wo Ebbe ist; und endlich nach 24 Stunden, vom Anfange an gerechnet, sind sie wieder in a, an dem Orte der Fluth.

Aber dieses M. F. stimt nicht mit der Erfahrung überein. Die Fluthen und die Ebben erfolgen später. Wie ist nun diese Schwierigkeit zu heben? Bemerken Sie, daß wir in dieser Erklärung nur allein die Umwelzung der Erde ansahen, und den Mond in seinem Orte stille sizzen liessen. Aber bewegt sich nicht der Mond um unsere Erde von Abend gegen Morgen? Wird er also wohl nach 24 Stunden annoch in L sich befinden können, oder muß er nicht wirklich schon aus L nach l verrucket seyn? Ist dieses unleugbar, denn fält nach 24 Stunden der Punkt der grösten Höhe des Meeres, nicht mehr in A; sondern allererst in m. Und da hier eine Zeit, welche etwa den 29sten Theil derjenigen Zeit beträgt, in welcher sich der Mond um die Erde bewegt, das ist, eine Zeit von ohngefehr 48 Minuten hingehet, ehe die Erde nach 24 Stunden aus A nach m gelangt; so müssen nun nohtwendig diese Erscheinungen nach 24 und zweidrittel Stunden, oder die Abwechselungen der Ebbe und der Fluth, nach 6 Stunden 12 Minuten erfolgen.

Geden-

Gedenken Sie nun, daß sich die Sonne in S, oder in s, der Mond aber in L befinde; so ist im ersten Falle Neulicht, und in dem andern, Vollmond; hier sind die Fluthen stärker; und wie die Erfahrung lehrt, sind sie schwächer, wenn sich der Mond in P oder Q befindet, da inzwischen die Sonne in S bleibt, das ist, sie sind schwächer bei dem ersten und lezten Virtel des Mondes. Auch dieses läst sich aus dem Angezeigten erklären, eben als der erwehnte Umstand, daß die Fluthen zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche am stärksten sind. Denn befindet sich der Mond L und die Sonne S in einer Gegend des Himmels; so wird das Meer nicht allein seiner Schwere wegen gegen den Mond, sondern auch aus eben dieser Ursache gegen die Sonne aufgethürmt; und eben dieser Grund findet auch stat, wenn der Mond in s ist, oder einen Vollmond macht. Befindet sich im Gegentheile die Sonne in S, und der Mond in P oder Q; so muß sich das Meer zugleich gegen die Sonne, und gegen den Mond erheben; und da diese Bewegungen sich verschwächen, da sie gewissermaßen entgegengesezt sind; so ist es begreiflich genug, warum im ersten und lezten Virtel des Mondes die Fluthen schwächer ausfallen.

Zweihundert und erster Brief.

Ohne Zweifel M. F. ist der vorige Brief geschickt, uns einige Vorstellungen von der Ursache der Fluth und der Ebbe zu machen. Aber die Bestimmung der wahren Größe dieser Veränderungen hängt zugleich von der veränderlichen Entfernung der Sonne und des Mondes von der Erde ab; und diese wollen wir denjenigen überlassen, deren Pflicht sie auffordert, eine solche Sache genauer zu betrachten. Aber das, was ich in dem vorigen Briefe annahm, nehmlich daß die Erde rund um mit Wasser solte umflossen seyn, ist nicht gänzlich gegründet. Hierinne also liegt schon ein gewisser Grund, daß die Ebben und Fluthen nicht allenthalben auf einerley Art erfolgen. Aber es giebt mehrere Ursachen, die hier Veränderungen bewirken. Nur zwoer will ich erwehnen. Meere und Seen, welche mit einander durch unterirdische Kanäle, ingleichen durch die sogenanten Meerengen eine Gemeinschaft mit demjenigen Meere haben, das sich unter dem Monde befindet, müssen natürlicher Weise die entgegengesezten Erscheinungen geben; oder man nimt selbige gar nicht wahr.

Denn

Denn sind die Kanäle weit genug; so muß während dessen, daß sich das Hauptmeer unter dem Monde aufthürmt, das Wasser in dem mit diesem verbundenen Meere durch den Kanal nach diesem Orte ergießen. Es fliest ab, das ist, die Höhe in dem Stande des Wassers wird geringer; und folglich ist hieselbst Ebbe, da das aufgethürmte Meer im Gegentheile die Fluth gab. Und eben so ist es nicht schwer zu begreiffen, daß wenn in dem Hauptmeere die Ebbe eintritt, in den mit diesem vereinigten Meeren das Wasser schwellen, und eine Fluth hervorbringen müsse. Dieses findet aber nur stat, in so ferne die Kanäle so weit sind, daß durch dieselben eine solche Menge Wassers innerhalb 6 Stunden ab- oder zufließen kan, daß dadurch das Meer merklich erhöhet wird. Sind im Gegentheile die Kanäle zu enge, daß keine so große Menge des Wassers ab- und zufliessen kan, als erforderlich ist, dem Meere in der Höhe eine sinnliche Veränderung zu verschaffen; so entdeckt man auch bei demselben keine Ebbe und Fluth. Also nimt man in dem mittelländischen Meere, wenn man die Gegenden um Venedig ausnimt, keine Ebbe und Fluth wahr. Das macht die Meerenge, durch welche alsdenn, wenn eine Fluth kommen solte, vom angränzenden Meere das Wasser eindringt, ist viel zu enge,

als daß sich innerhalb 6 Stunden eine solche Menge vom Wasser in diesem weitläuftigen Meere ergießen könte, daß es in der Höhe merklich würde. Doch aber entdecket man dabei einen Umstand, der für die Richtigkeit unserer Angabe redet. Nemlich zu der Zeit, wo die Fluth kommen solte, schlagen die Wellen von Abend gegen Morgen; und alsdenn, wenn eine Ebbe seyn solte, bewegen sie sich von Morgen gegen Abend.

Wir bemerkten es oben, daß sich die Flüsse und Ströme insgesamt ins Meer ergössen. Gehen nun die Flüsse in solche Meere, welche der Ebbe und der Fluth unterworffen sind; so müssen auch selbige ähnliche Erscheinungen geben. Schwillt nemlich das Meer auf, so wird die Geschwindigkeit des Abflusses eines Stromes hiedurch behindert; Er staucht sich zuerst an der Mündung des Meeres; später aber an den vom Meere entfernten Oertern. Daher kömt es, daß da die Elbe der Abwechselung der Ebbe und der Fluth unterworffen ist, diese Veränderung früher in Kuxhafen als in Glückstadt; in Glückstadt früher als in Hamburg u. s. f. am spätesten aber in Dresden wahrgenommen wird. Ohnstreitig liegt Dresden am mehresten von der Mündung der Elbe

entfernt,

entfernt, und daher muß das gestauchte Wasser auch hier am spätesten die erwehnten Veränderungen geben.

Sehr vieles M. F. ließe sich annoch bei diesen Begebenheiten anmerken, besonders wenn man die Winde, und selbst die Ungleichheiten der Wasserbeete erwegen wolte. Aber Ihre Stirn wird finster; und die Stille, mit der Sie dieses Blat umwenden und sich nach dem Ende dieses Briefes erkundigen, sagt mir deutlich genug, daß ich die Erzählung endigen, und keine Fluth von unangenehmen Vorstellungen bei Ihnen erregen soll. Ich folge Ihrem Winke.

Aber was habe ich mir von Ihrer sonst so oft bewiesenen Gefälligkeit zu versprechen; da ich nun genöhtigt werde, Sie in das innere der Erde zu führen? Vieleicht verlassen Sie mich mitten auf dem Wege, den ich zu betreten suche. Freilich M. F. hier giebt es Dunkelheiten, die ein künstliches Licht nicht zerstreuen kan. Wir sind gewissen Gefahren ausgesezt; und ich bin nicht stark genug, Sie für diese zu beschüzzen. Aber solte wohl nicht die Hoffnung, die Natur aufs neue in ihrer Hoheit zu erblicken, reizend genug seyn, uns einiger Beschwerde auszusezzen?

zen? Lassen Sie uns M. F. nicht mitten in unserm Laufe aufhören; und wenn ich Sie in fürchterliche Höhlen führe, wenn hier ein Feuer uns umgiebt, und um sich spreket, dort ein Getöse von Wasserfluthen uns erschreckt; endlich selbst die Erdbeben die Welt zu zerstören Mine machen; lassen Sie uns alsdenn mit einem göttlichen Dichter sagen: Fält der Himmel;

er kan Weise decken, aber nicht schrecken.

Zweihundert und zweeter Brief.

Vergebens bemühet sich der Mensch, die innere Gestalt der Erde anders als durch Muthmassungen zu erforschen. Es ist wahr, daß die Bergleute den Erdboden bis auf eine erstaunliche Tiefe durchwühlen. Aber noch findet man keine tiefere Schächte, als biß auf 130 Lachter, oder biß auf 910 Fuß tief, das ist kaum der 20ste Theil von einer teutschen Meile. Wolte man tiefer in die Erde dringen, so würde der zu starke Druck der Luft dem Menschen tödlich seyn, gesezt auch, daß die Wässer, die sich gemeiniglich zu stark anhäuffen, geschickt gefördert werden könten. Was ist aber wohl

der

der zwanzigste Theil einer teutschen Meile, gegen den halben Durchmesser der Erde, den wir oben als 860 teutsche Meilen annahmen? Gewiß ist es daher, daß der wirklichen Untersuchung, die irgend Menschen vorzunehmen vermögen, das mehreste in dem innern der Erde verschlossen bleibt; kaum wird die Erdrinde durch die Bemühungen der Bergleute durchboret.

Daraus M. F. wird es begreiflich, warum man so viele Muthmaßungen von der innern Beschaffenheit der Erde antrift. Ein jeder glaubte ein Recht zu haben, diese seine Vorstellung andern anzupreisen; Bald solte der innere Raum der Erde das Feuer, bald die Gründe der Meere, bald dieses, bald jenes enthalten, je, nachdem man glaubte, daß man aus dieser, oder aus jener Annahme besondere Vortheile bei den Erklärungen der natürlichen Begebenheiten gewinnen könte. Ich bin nicht kühn genug, in diesen Gedanken meinen Vorgängern zu folgen. Dieses weiß ich, daß die Erdlagen vielfach abwechseln, daß sie von bestimter Beschaffenheit sind; daß große und weitläuftige Höhlen in der Erde sich befinden; und aller Wahrscheinlichkeit nach sind sie so wohl, als auch die mit Wasser erfülte unterirdische Kanäle die Werkstätte der Erdbeben.

Die Erdlagen M. F. wechseln so mannigfaltig ab, daß man schwerlich von ihnen eine allgemeine Regel geben kan: Gemeiniglich komt unter der gemeinen Gartenerde ein Thon und Letten: aber bald wechselt ein Sand mit Thon und Mergel ab. Diese Schichten, die man sehr deutlich unterscheidet, wenn man eine Grube gräbt, und die Seitenwände betrachtet, enthalten oft zwischen sich eine so lockere Erde, daß durch selbige das Wasser dringen kan: Und dieses giebt einen Anlaß daß man an dergleichen Oertern die bekanten Ziehebrunnen anzulegen vermag. Insgesamt gehen dergleichen Lagen bald horizontal, bald merklich geneigt und schief über einander fort. Auf eben eine solche Art wechseln auch die Lagen von Steinen, davon einige härter als die andern sind. Gebürge, deren Steinlagen also übereinander gelegt fortgehen, heißen Flözgebürge, und mit diesen scheint unsere Gegend besäet zu seyn. In denselben findet man bald Kalksteine, bald Gipssteine; Allabaster, Marmor, Schiefer, Steinkohlen u. s. f. Aber dieses ist wenigstes nicht allgemein wahr, daß die specifisch leichtern Erd- und Steinlagen, gerade über die specifisch schwerern liegen solten: man findet auch das Gegentheil. Vieleicht erlaubte die Bewegung, in der die Erde sogleich bei ihrem Entstehen

gesezt

gesezt wurde, keinesweges, daß die specifisch schwerern Erdarten sich dergestalt regelmäßig senken, und den untern Raum einnehmen konten, als bei ihnen alsdenn möglich gewesen wäre, wenn sich die Erde ruhig an einerley Ort erhalten hätte. Aber man muß auch wol einen Unterschied zwischen den Lagen der Erde, die bei ihrem ersten Anfange entstunden, und zwischen diesen machen, die theils von neuern Ueberschwemmungen, theils auch von so heftigen Erdbeben entsprungen sind, welche das übere unten zu kehren geschickt waren. Dennoch giebt eine genauere Betrachtung dessen, wie die Erd, und Steinlagen abwechseln, oft eine gegründete Anzeige von zu hoffenden Dingen. Schwerlich wird man unter dem Kupferschiefer einen Allabaster; wohl aber Allabaster über dem Kupferschiefer antreffen: Unter den Steinkohlen trift man nie Salzflöze an u. s. f. Dieser Punct M. F. ist aber noch lange nicht in sein erwünschtes Licht gesezt. Fleißige und ihrer Absicht gemäß arbeitende Bergleute bemühen sich annoch hierinnen eine größere Kenntniß zu erhalten; uud ohne Zweifel gewinnet durch eine solche Bestimmung der Bergbau und der Staat.

Diese Lagen verdienen die Aufmerksamkeit der Naturforscher. Sie sind eine Quelle des Reichthumes, und des Vergnügens. Sie sind gleichsam mit Adern durchzogen, welche uns die benöhtigten Metalle geben; und selten finden Sie dergleichen Lagen von Steinen, die die Flözgebürge ausmachen, ohne Abdrucke von Gewächsen und Thieren, ohne Petrefacten in denselben anzutreffen. Werde ich die Erlaubniß haben, mich mit beiden beschäftigen dürfen?

Die Metalle selbst und deren Erze kennen wir bereits aus dem ersten Theile dieser Briefe. Aber ihre Wohnung ist nicht mit allen Arten der Erzen erfüllt. Hier bricht man Gold; dort die Silbererze; häufiger findet man das Kupfer, Bley und Zinn; und das Eisen wird vermuthlich nirgends gänzlich vermist. Wie weise ist nicht schon diese Einrichtung der Erde! Gerade die Metalle, die der Mensch am mehresten bedarf, ich meine das Eisen und das Bley, sind auch durchaus am mehresten vorhanden. Aber diese Minern sind selbst untereinander gar merklich verschieden; und wir erinnern es uns vieleicht, daß die Eisenerze von den Eisensteinen unterschieden werden. Man scheidet die Metalle von den Erzen: aber noch ist der Zeitpunct nicht vorhanden, in welchem man diese Scheidung mit dem

grösten

grösten Vortheile verrichten könte. Vielleicht bleibt das Beste, und uns zur Zeit unbekante Gute, in den Schlacken zurück. Auch in diesem Puncte dürfen vermuthlich unsere Nachkommen, das jezzige Jahrhundert nicht beneiden; und vieleicht sind andere Erze zu eben so wichtigen Entdeckungen aufgelegt, als wir diesem Eisensteine, den man den Magnetstein nennet, zuzuschreiben genöhtiget sind.

Der Magnetstein? Ja M. F. ihm hat man in der Ausmessung in und auf der Erde gar vieles zu verdanken; und die Schiffart, wo bliebe selbige? würde sie wohl mit derjenigen Zuversicht ausgeübet werden, als sie ausgeübet wird, wenn keine Magnetnadel vorhanden wäre? Lassen Sie uns doch diese sehr merkwürdigen Begebenheiten betrachten. Sie demühtigen den Stolz derjenigen, die die Erklärungen der natürlichen Begebenheiten für so leicht, und so geringe halten. Mir ist wenigstens das mehreste bei den Erscheinungen des Magnetens sehr schwer: Und doch glaube ich, die richtigste Erklärung derselben in der Elektricität zu finden, so wie ich schon in dem 40sten Briefe bemerkte. Vieleicht gefält Ihnen die Erzählung seiner Wirkungen, wenn gleich die Gründe derselben noch lange verborgen bleiben mögten.

Zweihundert und dritter Brief.

Die Gestalt der Magnetsteine ist eben so unordentlich, als die Gestalt der mehresten gebrochenen Steine; und ihre Farbe, ob sie gleich mehr ins dunkle als ins helle fält, ist ebenfals sehr verschieden, bald grau, bald blau, und braun. Sie M. F. können ihn aber gar balde von allen andern Erzen unterscheiden. Legen Sie ihn in Eisenfeile: denn der Magnet wirkt nur allein ins Eisen. Ist er ein Magnet; so werden Sie alsdenn, wenn Sie ihn aus der Eisenfeile herausziehen, Theile derselben an zweien entgegengesezten Seite kleben sehen. Diese Puncte, an welchen die Eisenfeile sich am mehresten angelegt haben, nennet man die Pole des Magnetens. Hängen sie diesen Stein an einen Faden auf, dergestalt daß derselbe frey spielen kan: Er komt endlich zur Ruhe, und alsdenn kehrt er einen dieser Pole gegen die nördliche Gegend des Himmels, den andern aber gegen die südliche. Und dieses macht, daß man den ersten, den nördlichen Pol; den andern aber, den südlichen Pol zu heißen pfleget. Mit beiden Polen wirkt er in das Eisen, und

er

er verursachet, daß eine an einem feinen Faden aufgehangene Nehnadel, sich gegen ihn bewegt, und kleben bleibt, so bald man sich der Nadel mit dem Magnete auf einen gewissen Punct genähert hat. Freilich findet man Magnete, welche diese Wirkung auf eine Entfernung von 10 und mehrern Fußen äussern; aber andere wirken kaum in der Entfernung von einigen Zollen. Ihre Güte und Vortreflichkeit, aber auch ihr Preiß, wird daher nach der Größe der Entfernung geschäzt, in der sie in das Eisen wirken.

Ist es nicht artig, daß eben so stark der Magnet ins Eisen wirkt, d. i. so stark der Magnet das Eisen anziehet, eben so stark dieses von jenem angezogen wird? Man kan selbiges durch eine Wageschaale erfahren, wenn man an dieselbe den Magnet bindet, und das Eisen unten hält, wo alsdenn die Seite, an welcher sich der Magnet befindet, schwerer zu werden scheint, und sich gegen das untergehaltene Eisen senkt. Bemerkt man nun die Tiefe dieses Sinkens; und bindet das vorige Eisen an der Wageschaale; sezt man auch dieses mit einem aufgelegten Gewichte ins Gleichgewicht, und bringet wie zuvor den Magnet, in eben der vorigen Entfernung unter das Eisen; so senkt sich jezt das Eisen

eben so tief, und nähert sich dem Magnete eben so sehr, als in dem vorigen Falle von dem Magnet geschahe. Ja wenn man zwischen den Magneten und dem Eisen andere nicht zu dicke Körper bringt, als Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Bley, Glaß, Papier u. d. gl. so geschiehet die Wirkung des Magnets in das Eisen mit eben der Geschwindigkeit und Stärke, als wenn diese Zwischenkörper mangeln. Also wirkt das Eisen in den Magnet, und der Magnet ins Eisen, die Zwischenkörper mögen auch so verschieden seyn, als sie immer wollen.

Bis hieher M. F. habe ich die Wirkungen erzählt, die schon ein roher Magnet zu geben geschickt ist. Man kan ihn aber auch in seiner Kraft überaus verstärken, und zwar dadurch, daß man ihn auf eine besondere Art mit Eisenblechen belegt, d. i. daß man ihn armirt. Man schleift nemlich diese Gegenden, wo sich an ihm die mehresten Eisentheile anhängen, oder an seinen Polen; bringt an selbige dünne eiserne Bleche a b, Fig. 76. Tab. VIII. die sich in einem Absazze c endigen, und befestiget beide Bleche mit Draht, oder mit einem Bindfaden, an dem Magnete. Mehrerer Bequemlichkeit wegen, leget man unter diese Absäzze ein polirtes Quereisen d d, in dessen Mitte eine kleine Schaale hängt.

Schon

Schon durch diese Armatur bekömt der Magnet mehrere Stärke; aber er nimt täglich in derselben zu, wenn man nur oft ein bisgen Sand in die Schaale zuwirft. Auf diese Art kan man den Magnet bis zum Erstaunen in der Kraft verstärken.

Schon diese Wirkung des Magnets ins Eisen, welche mit einem beiderseitigen Anziehen verbunden ist, stimt völlig mit den Wirkungen der Elektricität überein, wo der elektrische Körper sich so wohl gegen den unelektrischen, als auch dieser, gegen den elektrischen bewegen konte. Auch das Abstoßen der elektrischen Körper kan auf den Magnet angewandt werden. Denn auch dieser äussert gleiche Veränderungen. Legen Sie doch zwei Magneten zugleich in die Eisenfeile; bei beiden Absäzzen der Armatur werden sich häufige Eisentheilgen anhängen. Bringen Sie jezt diejenigen Absäzze nahe zusammen, die verschiedene Nahmen haben, nemlich den südlichen Pol des einen Magnetens, auf den nordlichen des andern; so fließen gleichsam die Eisentheile von beiden Magneten zusammen: Drehen Sie aber den einen Magnet um, so daß dadurch der nördliche Pol des einen Magnets, auf den nördlichen des andern fält; so fallen sogleich die Eisentheilgen ab, und sie werden

zurücke gedrückt. Müssen Sie wohl nicht hieraus schliessen, daß die Pole, welche verschiedene Nahmen haben, einander anziehen, daß aber die Pole von einerley Nahmen einander abstossen? Eben dieser Widerwärtigkeit wegen, nennten unsere Vorfahren die Pole, welche einerley Nahmen haben, die feindlichen, und diese welche verschiedene Nahmen führen, die freundschaftlichen Pole. Dieses wechselhafte Bestreben sich anzuziehen, und abzustossen, nachdem verschiedene oder einerley Pole nahe bei einander sind, sehen Sie M. F. auf eine anmuthige Weise, wenn es Ihnen nur gefält, zwei Magnete, einen jeden in einen kleinen Schachteldeckel gelegt, auf das Wasser in einer ziemlich großen Butte zu bringen. Beide Magnete schwimmen solchergestalt. Sie drehen und bewegen sich dergestalt, daß sie einander näher kommen; und wenn sich endlich die Deckel mit ihren Wänden wirklich berühren; denn finden Sie, daß nur diejenigen Pole des Magnets auf einander treffen, die verschiedene Nahmen haben. Kehren Sie jezt den einen Magneten in dem Schachteldeckel dergestalt um, daß sein nordlicher Pol, mit dem nördlichen Pole des andern zutrift, und bringen beide Magneten so nahe als möglich ist. Hier bemerken Sie, daß sie sich beide von einander entfernen; und wenn sie weit

genug

genug von einander abstehen, denn drehen sie sich dergestalt, daß ihre verschiedenen Pole einerley Lage gegen einander bekommen, und nun nähern sie sich einander wieder. Hier ist also das Anziehen von den verschiedenen Polen eben so sinnlich, als das Abstossen der gleichnahmigten Pole.

Bewegten sich nicht oben zwei im gleichen Grade elektrische Körper von einander? Wie, wenn die gleichnahmigten Pole der Magnete ähnliche Anstösse derjenigen Materie äusserten, die die Ursache dieser Erscheinungen ist; solten wohl denn nicht ähnliche Erscheinungen erfolgen? Lassen Sie uns, um diesen Gedanken entweder zu entkräften, oder mehr zu bestätigen, auch die andern Wirkungen bemerken, zu welchen der Magnet geschickt ist.

Sehr schnell wurde einem Körper durch das Nahebringen der elektrischen Röhre die Elektricität mitgetheilt. Eben dieses erfolgt bei dem Magnete. Halten Sie ein rohes Eisen eine einzige Minute nahe bei dem einen Pole des Magnetens, und es wird magnetisch geworden seyn. Stärker erfolgt dieses, wenn man das Eisen, eine Messerklinge u. d. gl. wirklich mit dem einen Ab-

sazze des armirten Magnetens bestreicht: Und der Magnet ertheilt diese Kraft dem Eisen ohne im geringsten in seiner Kraft abzunehmen. Ein solches Eisen äussert eben die Wirkungen, die ein wahrer Magnet giebt. Wollen Sie Sich hievon überführen? Lassen Sie Sich zarte stählerne Nadeln machen, a b, die in der Mitte eine kleine meßingene Kuppe c haben, durch welche sie auf eine andere Spizze c d horizontal ruhen können, wie Fig. 77. Tab. VIII. abbildet. Bestreichen Sie diese Nadeln mit einem beliebigen Pole des Magnets, doch so, daß wenn Sie von a nach b diese Bewegung gerichtet haben, Sie mit dem Magnete nicht zurücke von b nach a fahren; sondern wiederhohlt von a nach b das Bestreichen bewirken. Kaum ist dieses geschehen; so wird die Nadel auf die Spizze c d gesezt, sich drehen, hin und herschwanken, endlich aber mit der einen Spizze gegen die nordliche Gegend, mit der andern aber gegen die südliche, ruhen.

Nähern Sie Sich anizt dem nördlichen Pole der Nadel b mit dem südlichen Pole eines Magnets, oder einer andern bestrichenen Nadel; in eben diesem Augenblicke wird die Nadel auf den Magneten, oder auf die andere Nadel zufahren; sie wird zittern, und endlich in

eben

eben der Lage mit dem Magnet, oder mit der andern Nadel ruhen. Bringen Sie aber den nördlichen Pol einer andern Nadel, oder eines Magnets dem nördlichen Pole der ersten Nadel nahe; in eben dem Augenblick wird diese Spizze weichen, und sich von jenen entfernen. Und eben dieses findet auch bei der andern Spizze a stat, nemlich wenn sie sich derselben mit dem nördlichen Pole des Magnetes nähern, so wird sie angezogen; aber sie wird abgestossen, wenn ihr der südliche Pol eines andern Magnets, oder einer Nadel nahe kömt.

Zweihundert und vierter Brief.

Mir deucht M. F. daß die eben abgeschilderte Nadel uns in den Stand sezze, die Aehnlichkeit der magnetischen Kraft und der davon abhangenden Wirkungen, mit der Elektricität, einigermaßen einzusehen. Nehmen wir an, daß die magnetische Materie (denn eine solche muß man wohl behaupten, wenn man nicht will, daß Körper in der Entfernung ohne mitlere Dinge wirken sollen,) dem bestrichenen Eisen eben also, als die Elektricität, den Körpern mitgetheilet werde; so

wird

wird auch bei dem Magnete, und bei den Nadeln ein ähnliches Einströmen und Ausströmen dieser Materie anzunehmen seyn. Lassen Sie uns also Deutlichkeits halber gedenken, daß die magnetische Materie in dem südlichen Pole der Nadel, oder des Magnets, den wir nunmehro mit S bezeichnen wollen, einströme, aber aus N als dem nördlichen Pole ausströme. Vermuthlich sehen wir alsdenn die Ursache, weswegen sich die verschiedenen Pole einander anziehen, und hingegen die Pole von einerley Nahmen, einander abstossen. Bringen wir nemlich zwo Nadeln Fig. 78. dergestalt beisammen, daß der nördliche Pol der einen N, auf dem südlichen Pole s der andern trift; so strömen aus jenem die magnetischen Ausflüsse, und können ungehindert in den südlichen Pol der andern Nadel kommen: beide Nadeln richten sich also nach diesem Strome, der von der einen Nadel kömt, und in die andere hineindringt; und in so ferne einige Theile nicht sogleich frei hindurch kommen, sondern abspringen, erregen sie bei beiden Nadeln eine zitternde Bewegung.

Ganz anders aber verhält es sich, wenn wir die Nadeln Fig. 79. also ordnen, daß der nördliche Pol der einen N, nahe bei dem nördlichen Pole n der an-

dern

dern kömt. Hier strömen beiderseits die magnetischen Ausflüsse gegeneinander; sie stossen sich entgegengesezt an, und also müssen die Nadeln weichen. Aber sie können wegen der Spizze, auf welche sie erhalten werden, keine andere Bewegung äussern, als eine seitwärts gerichtete; sie fahren also auseinander, die eine gegen o, die andere aber gegen m. Verändern Sie M. F. diesen Fall dergestalt, daß die südlichen Pole einander nahe kommen, und Sie werden ein ähnliches befinden. Hier wird die von allen Seiten eindringende magnetische Materie das Abstossen bewirken, da dieses in dem vorigen Falle von dem Ausflusse eben derselben Materie abhing. Und gefält es Ihnen, eben dasselbe auf rohe und armirte Magneten anzuwenden; so werden Sie auch daselbst eine völlige Aehnlichkeit mit den uns längst bekanten Säzzen der Elektricität bemerken.

Diese Nadeln M. F. sind der Wegweiser der Seefahrenden. Sie zeigen ihnen einigermaßen die nördlichen Gegenden, und erlauben ihnen daraus Schlüsse zu ziehen, die ihren getroffenen Weg entweder genehmigen, oder verwerffen. Ich sage, sie zeigen ihnen einigermaßen die nördlichen Gegenden. Denn man erfährt es, daß selbige gerade an den wenigsten Oertern

des

des Erdbodens den nördlichen Punct genau bemerken; die mehreste Zeit schwanken sie mehr gegen Abend, oder mehr gegen Morgen. Und diese ihre Unbeständigkeit heist die Abweichung. Ja, eine Nadel, welche als rohes Eisen auf die Spizze gelegt, auf welcher sie sich drehen soll, eine horizontale Lage hatte, wird, wenn sie bestrichen worden, sich sogleich mit der einen Seite senken, und gleichsam schwerer werden. In unsern nördlichen Gegenden senkt sich der nördliche Theil; in den südlichen Gegenden aber, der südliche Theil. Diesen Umstand nennet man die Neigung der Magnetnadel. Die Abweichung der Nadel von der Mittagslinie ist den Seefahrenden überaus beschwerlich. Und dieser Nachtheil wird vergrößert, wenn man bemerkt, daß die feurigen Lufterscheinungen gar große Unordnungen bei dem Stande der Magnetnadel machen können. Ein Bliz, der die Nadel trift, raubt ihr die magnetische Kraft, oder verändert ihre Richtung: und selbst eine lange Nadel in einem mit hellem Glase eingefasten Kasten gestellt, wird bei einer jeden Blizzung eines unsnahen Donnerwetters, selbst durch die Nordlichter und durch die flammenden Himmel, in ihrem Stande sehr sinnlich verändert. Ein Beweiß, daß die feurigen Luft-erscheinungen, deren Ursache doch die Elektricität ist,

starke Veränderungen bei dem Magnete hervorbringen können; und solte man daraus wohl nicht schon zu urtheilen berechtiget seyn, daß die elektrischen und magnetischen Ausflüsse, in dem Wesentlichen einerley wären? Ja auch hierinnen findet sich eine völlige Uebereinstimmung, daß so wie eine zu große Hizze die Elektricität gänzlich raubt; auch ein ausgeglüeter Magnet, oder eine ausgelüete Nadel, ihre magnetische Kraft verlieren. Auch wenn der Magnet zerstampft, und eine bestrichene Nadel in allen Theilen, hin und wieder vermittelst einer Kneipzange gebogen wird; so verlieren beide ihre magnetische Kraft. Solte man daraus nicht schließen dürfen, daß bei dem Eisen, und dem Magnete eine gewisse und bestimte Lage ihrer Zwischenräumgen nöhtig sey, wenn sie die magnetischen Erscheinungen geben solten? Denn so bald selbige durchs Zerstampfen, durch das hin und wieder beugen, durch das Ausglüen, verändert werden; so ist die magnetische Kraft dahin. Dieses zeigt uns vermuthlich, warum der Magnet nur alleine in das Eisen wirket. Das Eisen ist in seinen Theilen, mit den Theilen des Magnets gleichartig. Erfordert nun die magnetische Kraft eine bestimte Lage der Theile und der Zwischenräumgen; so wird sie nirgends diese Eigenschaft antreffen, als nur

bei dem homogenen Körper des Eisens; und sie wird sich also daselbst wirksam erweisen können, wo sie dergleichen Theile antrift. Daher kan man auch das Eisen mit vielen andern Körpern vermischen, ohne daß dadurch gänzlich die Wirkung des Magnets in denselben aufhörte. Und deswegen ist der Magnet ein Mittel, die Gegenwart des Eisens in verschiedenen Körpern zu entdecken. Wie? solten wohl nicht die übrigen Metalle auf eine ähnliche Art ihre eigenen Magneten haben? Die Gleichförmigkeit, mit der die Natur zu wirken gewohnt ist, macht dieses gar nicht unwahrscheinlich; und wenn man verschiedenen Schriftstellern trauen dürfte, so hätte wirklich das Gold seinen eigenen Magneten.

Uebrigens M. F. scheint es, daß die magnetische Materie in das Eisen mehr nach der Länge, als nach der Breite wirke. Legen Sie ein Blat Papier über die in die Höhe gestellten Pole eines armirten Magnetens, und streuen auf das Papier eine reine Eisenfeile. Sie finden, daß die Eisentheilgen eine elliptische Gestalt annehmen, deren gröster Durchmesser a b Fig. 80. von dem einem Pole des Magnetens zu dem andern gehet; sie werden gleichsam herumgestreut, und richten sich in

die

die Höhe. Deutlicher siehet man dieses, wenn man zarten Stahldrat in der Länge kleiner Steckenadeln zerschneidet, selbige auf einen zinnern Teller bringt, und unter demselben den Magnet hält. In eben diesem Augenblicke richten sich die über dem Magnet liegende Nadeln in die Höhe und zittern; und wenn man mit dem Magnet unter dem Teller fortstreicht, so bewegen und richten sich alle diese Theile in die Höhe, ja gehen oft bis auf eine gewisse Strecke mit fort. Wären nicht die Wirkungen des Magnets mehr nach der Länge als nach der Breite des Eisens gerichtet; woher käme es denn, daß sich diese Nadeln aufrichteten, und nicht vielmehr platt an den Teller gedruckt erhalten würden? Auf diese Erscheinung gründet sich eine andere. Denn wenn man die zerschnittenen Dratstücke an beide Pole des Magnets bringt, so daß das eine das andere berührt, so hängen sie als ein einziger Faden herunter; und wenn man beide leztere Theile derselben im Berühren bringt; so bleiben alle Stücke des Drahts als eine Kette, beutelförmig kleben, wie Fig. 81. anzeigt. Auch hier M. F. erblicken Sie eine Uebereinstimmung mit der Elektricität. Denn auch diese wirket mehr und schneller in die Länge als in die Breite der Körper. Also überrede ich mich, daß das Vorzüglichste bei den Erschei-

nungen des Magnets, eben die Ursache zum Grunde habe, welche die Elektricität bestimt. Freilich können und müssen einige Unterschiede dabei stat finden. Wir sehen dieses schon daraus, weil die Elektricität allen Körpern eigen ist; die magnetische Kraft aber sich nur allein auf das Eisen erstreckt. Das schwereste scheint mir bei dem Magnete die Entdeckung der Ursache zu seyn, die denselben so lange elektrisch erhält. Aber solte es denn sogar unmöglich seyn, Körper zu finden, deren Theile durch die Luft und durch die Bewegung der in der Luft befindlichen Dinge, genugsam angestossen, und dadurch zu dergleichen Erscheinungen geschickt gemacht würden? Ich wenigstens halte dieses keinesweges für unmöglich. Der Pyrophorus, der Phosphorus beweisen dieses. Fangen sie nicht zu leuchten an, wenn sie nur eine kurze Zeit der Luft sind ausgesezt gewesen? Und wie, da es ursprünglich elektrische Körper von verschiedenen Graden giebt; da andere sich durch ein Reiben gar nicht, wohl aber alsdenn elektrisiren lassen, wenn ihnen elektrisirte Körper nahe kommen, deren erschütterte Atmosphäre, jene zu ähnlichen Thaten bestimmen kan, obgleich diese Erschütterung in Ansehung anderer würkender Dinge ohne Zweifel sehr geringe ist; solte denn wohl nicht die natürliche Bewe-

gung

gung in der Luft, stark genug seyn, ein ähnliches bei andern Körpern, und selbst bei dem Magnete zu bewirken? In Warheit wenn die ursprünglich elektrischen, und die durch die Mittheilung elektrisch gewordenen Körper, nicht die einzigen sind, sondern auch solche angetroffen werden, welche eben so wohl ursprünglich als auch nicht ursprünglich elektrische Körper zugleich können genennet werden; wenn von allen diesen Körpern einige die Elektricität kaum einen Augenblick, andere länger, noch andere aber Monathe lang erhalten, dergleichen wir im 40sten Briefe bemerkten, so sehe ich nicht, warum man nicht mit Grunde Körper annehmen dürfte, die die einmahl empfangene Elektricität durch einen unmerklichen äussern Anstoß auf eine so lange Zeit erhalten könten, daß man selbige als beständig elektrische anzunehmen berechtiget wäre. Und zu diesen Arten rechne ich den Magnet. Beurtheilen Sie M. F. das gesagte; und vieleicht heben Sie die Schwierigkeiten, die sich hier dem forschenden Auge im Wege legen.

Zweihundert und fünfter Brief.

Die Begebenheiten mit dem Magnete mögen so verwickelt, so schwer zu untersuchen seyn, wie sie immer wollen; so scheint es mir doch, daß sie eine in der Natur allgemein wirkende Ursache zum Grunde haben müssen. Kaum darf ein Schlosser in ein Stückgen Eisen ein Loch bohren; sogleich ist das Eisen und der Bohrer magnetisch. Hier war ein Reiben; es entstand eine Wärme; und solte nun wohl nicht diese Wirkung ihren Grund in der Materie des Feuers haben, die die ganze Welt belebt, und welche die Ursache der Elektricität ist? Ja M. F. stellen Sie eine starke Nehenadel mit der Spizze senkrecht auf ein Eisen, und schlagen nun auf den Kopf derselben mit einem Hammer; in eben diesem Augenblicke ist die Nehenadel magnetisch. Und wenn man lange genug einen eisernen Draht, oder eine eiserne Stange in der Luft gegen Norden, und zwar in einer Lage erhält, welche parallel mit der Axe der Welt gehet; denn wird nach einigen Jahren, wenn dieses Eisen genugsam gerostet ist, dasselbe magnetisch geworden seyn. Wie wären diese

Bege-

Begebenheiten wohl möglich, wenn nicht die Ursache der magnetischen Kraft allenthalben auf dem Erdboden zerstreuet, und wenn das Wesen, welches diese Wirkungen zu geben geschickt ist, nicht von der Beschaffenheit wäre, daß es durch geringe Erschütterungen, andern Körpern diese bestimten Eigenschaften zu ertheilen vermögte? Solte man also wohl zweifeln können, ob dieses die Materie des Feuers zu bewirken geschickt sey?

Aber ich befürchte zu weitläuftig zu werden. Erlauben Sie mir also M. F. daß ich Ihnen annoch die künstlichen Magnete abschildern darf. Die vorigen Erscheinungen gaben zu dieser Erfindung Anlaß; und in der That kan man durch die Kunst Magnete verfertigen, die in der Stärke ihrer Kraft, die natürlichen bei weitem übertreffen. Man wuste es, daß eine magnetisch gewordene eiserne Stange sogleich einen nördlichen und südlichen Pol bekam; man legte zwei dergleichen magnetisch gewordene Stangen aufeinander, doch so, daß der nördliche Pol der einen, den südlichen der andern berührte; und man fand verstärkte Wirkungen. Hieraus entstunden die künstlichen Magnete. Sie sind nichts als Stäbgen von feinen und polirten Eisen, die wechselsweise mit ihren Polen übereinander

liegen, und in dieser Lage dergestalt befestiget sind, daß sie nicht weichen können. Fig. 82. zeigt dergleichen, wo die Stäbgen N S also liegen, daß wechselsweise der nördliche Pol N, den untern südlichen S berührt. Alle Stäbgen sind an den Seiten mit metallischen Blechen eingefast. Man hat auch dergleichen in Gestalt eines Hufeisens, als Fig. 81. abbildet; und wie leicht wird es uns nun nicht seyn, denselben andere Formen zu geben!

Die Erzadern, so wichtig sie auch immer für den Staat sind; so viele Gelegenheit sie zu weitläuftigen Untersuchungen geben können, sind doch lange nicht alles, was bei den Lagen der Erden und des Gesteins, die Aufmerksamkeit des Naturkündigers ermüdet. Allenthalben entdecket man neue Merkwürdigkeiten. Schwerlich findet man ein Flözgebürge, welches keine Petrefacten, und Abdrücke von Pflanzen und von Theilen der Thiere enthalten solte. Würde es wohl nicht völlig überflüßig seyn, wenn ich die Ursachen der Petrefaction, die ich in dem 2ten Theile dieser Briefe beurtheilte, aufs neue wiederhohlen solte? Aber wie sind diese Dinge in die Erde gekommen? Und was noch eine wichtigere Frage ist, wie ist es möglich, daß wir dergleichen Petrefacten auf zimlich hohen Gebürgen antreffen;

treffen; wie kommen Thiere dahin, die eigentlich im Wasser leben, und sonst in unsern Gegenden gar nicht zu Hause gehören? Denn M. F. man trift nicht nur die Schaalen frembder Thiere, sondern auch Abdrücke ausländischer Gewächse unter diesen Petrefacten an. Gewiß ist diese Frage nicht so leicht beantwortet. Darf ich der Meinung anderer über diese Sache gänzlich mit Stillschweigen vorübergehen, und dasjenige sagen, was ich mir bei derselben vorstelle?

Mir deucht, daß ich in dem vorigen, das Daseyn unterirdischer Kanäle, die sich von dem Meere an, bis unter manche Gebürge erstreckten, nicht so wohl wahrscheinlich, als vielmehr gewiß gemacht habe. Ist es also wohl zu bewundern, daß diese mit Wasser erfüllte Kanäle, selbst Fische, Muscheln, Gewächse u. d. g. enthalten, daß solche Körper nicht allein mit dem Wasser hineinstürzen, sondern auch dadurch bis auf eine sehr große Weite von ihrem Meere, in welchem sie entstanden, unter das feste Land und unter Gebürge können fortgeführet werden? Die See ist aber sehr ofte äußerst unruhig: und diese aufgethürmte Wellen, besonders bei starken Sturmwinden, müssen die Wasserkanäle um desto heftiger pressen, je höher sie gehen.

Dadurch ist es ganz natürlich, daß die Kanäle sich erweitern, und selbst höher in dem Berge dringen können, als sie in den vorigen Zeiten stunden. Nichts wird hiezu mehr erfordert, als daß die Erd- und Steinlagen, dem von den Wellen des Meeres verstärkten Druck der Wasserkanäle nicht sattsam widerstehen können. Und bemerken wir annoch, daß selbst einige Erdtheile, und Salze, welche in der Erde hin und wieder zerstreut liegen, durch dieses Wasser der Kanäle aufgelöst werden; so ist dieses, daß die Länge und die Erweiterung der Kanäle täglich zunehmen, sie sich folglich stets weiter unter das Gebürge erstrecken können, wohl keinem Zweifel mehr unterworffen. Frembde Gewächse, und ausländische Seethiere können also durch die unterirdischen Kanäle selbst in unsere Gegenden in der Erde kommen, wenn nur die erwehnten Kanäle sich von jenen Meeren bis in unsere Gegenden erstrecken.

Vermöge dieser Anzeige aber, könten solche Thiere, die jezt in unsere Gegenden gelangten, durch eben diese Kanäle, eben so leichte und geschwinde wieder den Rückweg antreten, und alsdenn entdeckten wir sie nicht. Welche Ursache also erhält sie in unsere Gegenden; und wodurch geschieht es, daß man an den Orten, wo man

diese

diese Petrefacte antrift, die erwehnten Kanäle nicht erblickt? Diese Umstände M. F. machen es mir glaublich, daß gewaltsame Bewegungen der Erde, die Erderschütterungen, hievon den hinlänglichen Grund enthalten. Stellen Sie Sich vor, daß Erdbeben einen solchen Kanal zerstören, und folglich alle Thiere und Gewächse, die in dem zerstörten Raume waren, begraben: muß denn wohl nicht durch eine Länge der Zeit das vermischte Wasser verdunsten; müssen die Erdlagen wohl dadurch nicht erhärten, und endlich Abdrücke, und Petrefacten entdeckt werden? Ja wir haben nicht immer auf einen so gewaltigen Erdsturz zu sehen, wenn wir die Frage, wie diese Thiere an dem bestimten Orte gekommen sind, hinreichend beantworten wollen. Wie oft finden wir nicht bei den Erdbeben in unsern Tagen, daß aus der geborstenen Erdrinde Wasser und Muschelwerk ausgeworffen wird, nicht etwa in einer geringen, sondern wirklich in einer sehr erheblichen Menge. Solte wohl nie ein ähnliches in den ältern Zeiten erfolgt seyn? Gedenken Sie aber dieses; nehmen Sie zugleich besondere Ueberschwemmungen an, durch welche ebenfals Seethiere auf das feste Land gekommen sind, die so wie die Ueberschwemmung abgenommen, so wie die wäßerigten Theile allmählig ver-

dampft, und sich der Schlamm gesezt hat, mit demselben gesunken und in ihm begraben worden; solten denn wohl bei der Beantwortung dieser Fragen in der That so viele Schwierigkeiten obwalten, als es in dem ersten Augenblicke schien?

Zweihundert und sechster Brief.

Sie zweifeln M. F. ob Beispiele vorhanden sind, welche den Auswurf von Conchilien und Wasser bei verschiedenen Erdbeben erhärten können? Mit Vergnügen ertheile ich Ihnen einige Beobachtungen, welche geschickt genug seyn werden, diese Sache ausser allem Zweifel zu sezzen. Bei dem Erdbeben, welches 1703 Italien traf, und durch welches die Stadt Aquila zerstöret ward, entstunden auf dem Felde zwo Oefnungen, aus welchen mit Gewalt eine so große Menge von Steinen geworfen wurde, daß sie eine merkliche Strecke des Landes verderbten. Nach den Steinen folgten zwei Wasserstrale, welche länger als eine viertel Stunde lang daureten, höher als die höchsten Bäume sprungen, und das Land überschwemten. *

Schon

* Memoir. de l'Acad. d'an. 1704.

Schon diese Beobachtung M. F. würde den Zweifel heben, ob auch Wasser aus der geborstenen Erde bei den Erdbeben kommen könte. Aber bestätiget diese nicht zugleich, daß in der That unterirdische mit Wasser erfüllte Kanäle vorhanden sind, die sich merklich weit vom Meere ins Land erstrecken; so wie wir oben auszumachen suchten? Das Erdbeben, welches den 31. Merz 1761 in Portugal so vielen Schaden anrichtete, und durch welches Villa Franka in einen Steinhaufen verwandelt wurde, war mit dem Zerreissen der Erde verbunden und warf viel Muschelwerk aus. Alle Zeitungen versicherten uns dessen, und solten wir also im Ernste wohl an der Warheit zweifeln können, daß unterirdische Wasserkanäle so wohl durch Hülfe des aufgethürmten Meeres, als auch durch Erdbeben, frembde Thiere und Pflanzen in unsere Gegenden, nicht allein in unsere Gegenden, sogar auf hohe Gebürge bringen könten? Stellen Sie Sich M. F. die Gewalt der Erdbeben nicht zu geringe vor. Die traurigen Wirkungen derselben drücken annoch manches Land. Sie sind am heftigsten, wenn sie Erdfälle verursachen; und oft sind die Höhlen, die dadurch sichtbar werden, bis zum Erstaunen groß. Eben dieses Erdbeben, dessen ich kurz zuvor erwehnte, und welches in den Jahren 1702

und 1703 in Italien gleichsam die beständige Wohnung aufschlug, gab auch hiervon Beispiele. Ein Berg, heist es an dem angezogenen Orte, bei Sigillo, einem Flecken, der von Aquila 22 italienische Meilen liegt, hatte auf seinem Gipfel eine zimlich große, mit Felsen eingefaste Ebene, die ihr stat Mauren diente. Seit dem Erdbeben vom 2. Febr. ist auf der Stelle dieser Ebene ein Schlund von ungleicher Breite entstanden, dessen grösster Durchmesser von 25, der kleinste von 20 Toisen ist. Man hat nicht auf den Grund kommen können, wie wohl man ihn bis 300 Toisen tief gesucht. Als diese Oefnung entstand, sahe man Flammen, und darauf einen starken Rauch entstehen, der unter einigem Aufhören 3 Tage lang währete.

Wie M. F. ist dieses keine Bestätigung des unterirdischen Feuers? Und können nun nicht die Erdbeben sehr große Höhlen hervorbringen? 300 Toisen Tiefe machen 1800 Fuße aus, und durch dieses Maaß hat man den Grund der Höhle noch nicht einmahl entdecken können. Aber man findet viele andere Höhlen, deren Weiten vieleicht niemahls bestimt werden. Alle bergigte Gegenden enthalten dergleichen; und könte Ihnen M. F. die Teufelshöhle, die Geschwizzerhöhle,

und

und andere wohl unbekant seyn, die sich so häufig in unsern Gegenden bemerken lassen? Pohlen, die Schweiz, Italien, Schottland, Schweden, Norwegen, alle diese Länder haben keinen Mangel daran *. Und in Teutschland; solte Ihnen wohl die berufene Baumannshöhle, ingleichen die Adelbergische im Crayn, so unbekant seyn? Bemerken Sie endlich die künstlichen oft Meilen lange Gruben, welche von Bergleuten verfertiget werden; erwegen Sie dabei die unterirdischen Wasserkanäle; muß alsdenn nicht natürlicher Weise bei uns der Gedanke entstehen, daß wir sehr gefährlich wohnen? Wir befinden uns auf einer Rinde der Erde, auf einer Brücke, die alle Augenblicke den Einsturz drohet. Diese Gefahr wird täglich größer. Das Wasser kan so wohl durch seinen Druck, als auch durch die allmählige Auflösung der in der Erde befindlichen Salztheile, die alten Höhlen erweitern, und neue anlegen: und die Materie, durch welche die Erdbeben wirklich werden, kan, ehe ein Erdbeben wirklich wird, gleichfals die vorigen Höhlen durch ihr Bestreben, sich auszubreiten, erweitern, und abgesonderte Kanäle und Höhlungen vereinigen, wenn deren Zwischenwände zerbro-

* Lulofs Einleit. in die Kenntniß der Erdkugel S. 206. u. f. Bergmann Beschreib. der Erdkugel S. 183.

brochen werden. Solten dergleichen Betrachtungen dem Menschen keine triftigen Bewegungsgründe geben, die gar zu große Sicherheit bei Seite zu legen? Solten sie nicht so mächtig in ihn wirken, daß, da er diese Gefahren kennet, da er weiß, daß es in einem einzigen Augenblicke mit ihm aus seyn könne; daß sich die Erde öfnen und ihn lebendig verschlingen kan; solten, sage ich, diese Umstände ihn nicht verpflichten, die Hand der Vorsicht zu verehren, zu vertrauen und ungeheuchelt zu lieben, als welche ihm dergleichen Schicksaale nicht empfinden läst? -- -- --

In Warheit M. F. richten die Erdbeben vieles Unglück an; sie verheeren ganze Provinzen; aber sie sind auch heilsam. Die Erde würde uns lange nicht ihre Schäzze darbieten, wenn keine Erdbeben vorhanden wären. Sagen Sie doch M. F. woher wir diese Metalle, diese Edelgesteine bekommen, welche die Welt anbetet? Am mehresten aus der grösten Tiefe der Erde. Aber wir haben es schon oben bemerkt, daß wir nur bis auf eine sehr mäßige Tiefe in die Erde gelangen können, und wenn wir weiter dringen wolten, dieses mit dem Verluste unsers Lebens verbunden seyn würde. Wie vieles würde uns also entrissen, und wie

könten

könten wir irgend eine Hofnung bekommen, diejenigen Schäzze zu gewinnen, die in dem Innersten der Erde erzeugt werden; wenn nicht die Erdbeben selbige höben, und an solche Oerter brächten, die dem Menschen den Zugang gestateten? Sehen Sie aufs neue die geschäftige, die sich stets ähnlich bleibende Natur. So wie die Jahreszeiten abwechseln; so wie die Körper, die jezt vergehen, den Stof zu neuen Produkten geben; eben so bringen die Erdbeben Dinge uns zum Vortheile herauf, kehren andere um, und lenken sie an solche Oerter, wo sie aufs neue heilsamere Produkte hervorzubringen vermögen. Es ist allemahl wahr, die Erdbeben sind fürchterliche Begebenheiten; aber sind sie wohl gefährlicher, als die Donnerwetter? Diese reinigen die Luft, sie erquicken die Menschen, die Thiere und das Land; und die Erdbeben verursachen, daß wir den Genuß solcher Früchte haben können, die uns gänzlich unbekant bleiben würden, wenn keine Erdbeben vorhanden wären. Bedenkt man dieses; solte man denn annoch wohl zweifeln können, ob die Erdbeben in der That ein Vortheil, eine Wohlthat für das menschliche Geschlechte zu nennen wären?

Aber lassen Sie uns die Ursachen zu entdecken suchen, die so gewaltsame Erschütterungen der Erde drohen. Nicht

ein

ein kleiner Theil der Erde, nein ganze Distrikte gerathen dabei in Bewegung; und es ist offenbar, daß innere in der Erde befindliche, und nicht durch Kunst hervorgebrachte Ursachen die Quellen der Erdbeben sind. Die Minen M. F. diese in der Erde gelegte und mit Pulver gefüllte Kammern, bringen freilich einen zimlich großen Theil der Oberfläche der Erde in eine Erschütterung; nennt man aber diese Begebenheit wohl jemahls ein Erdbeben? Also liegt die Ursache der Erdbeben in dem Innern der Erde. Welche ist sie aber? Vieleicht errathen wir sie leichter, wenn wir uns nur die Umstände deutlich vorstellen, die die mehreste Zeit bei diesen Begebenheiten verbunden sind. Sie sind uns eines Theils schon bekant. Darf ich die übrigen in dem folgenden Briefe nahmhaft machen?

Zweihundert und siebender Brief.

Gemeiniglich bemerkt man bei dem Erdbeben ein unterirdisches Getöse; bald darauf aber, oder auch zugleich erzittert die Erde; sie wird auf und nieder, oder auch wellenförmig seitwärts bewegt. Oft zerreist dabei die Erde an einem oder mehrern Oertern, es brechen stin-

kende

kende Dünste und Wässer hervor, und jene sind zuweilen mit einer Flamme verbunden. Oft sinkt der Ort, den diese Erschütterung betroffen hat, in einen Abgrund; es entstehen Gruben, die auch zuweilen mit Wasser erfüllet werden.

Solten uns diese Umstände wohl nicht den Ursprung solcher Begebenheiten deutlich machen? Noch immer scheint es mir, daß die Erklärungen, die man in den ältern Zeiten hievon gab, sehr richtig, und der Natur gemäß sey. Man hielte nemlich die Erdbeben für Wirkungen, welche aus der innern in der Erde eingeschlossenen Luft entsprüngen, in so ferne selbige in ihrer Elasticität verstärkt wurde. Urtheilen Sie selbst M. F. ob diese Erklärung der Vernunft gemäß sey. Das Getöse, was bei dem Erdbeben wahrgenommen wird, muß nohtwendig der Luft zugeschrieben werden: denn ohne Luft entstehet kein Schall. Aber es ist ein unterirdisches Gerolle. Müssen wir also der innern Luft wohl keinen gewissen Antheil an diesen Begebenheiten nehmen lassen? Aber die in der Erde und deren Zwischenräumgen befindliche Luft kan diese Wirkungen nicht leisten. Was haben wir daher wohl anders anzunehmen, als diejenige Luft, welche sich natürlich in den so häufig in der Erde befind-

lichen Höhlen aufhält? Es brechen ferner stinkende Dünste, und solche hervor, die sich oft entzünden, ja selbst ein Wasser springt aus der Oefnung, oder nimt den Ort ein, der erschüttert worden. Was kan man also sicherer hieraus schließen, als daß auch brennliche Dinge, und selbst das Wasser sich bei diesen Begebenheiten einmischen; und solten sie wohl nicht ebenfals gewisse Gründe zur Erklärung hergeben? Lassen Sie uns einen Versuch machen, und hier die Triebfeder erforschen.

Gedenken Sie eine große mit Luft erfülte Höhle, sie mag eine Gemeinschaft mit andern Höhlen haben, oder derselben ermangeln. Nehme ich nun an, daß diese eingeschlossene Luft auf irgend eine Art in ihrer Elasticität verstärkt wird; denn sehe ich, daß sie sich auszubreiten trachten müsse: Sie hebt die Oberfläche der Erde, sogleich als diese ihrem Drucke nicht hinreichend widerstehen kan. Hier geben sich einige Theile derselben auseinander; die Luft mit ihren Dünsten kan durch die Spalte weichen; jene giebt das Gebrülle; diese den Gestank, der, wenn die Dünste brennlicher Art sind, sich der empfangenen Erschütterung wegen entzünden kan. Jezt mangelt schon die Ursache, weswegen die Erdrinde gehoben wurde; die vormahls eingeschlossene Luft hat sich bereits

reits mit unserer Atmosphäre vermischt. Was wird also geschehen? Gewiß, die ehemals gehobene Rinde wird ihrer Schwere wegen sinken; und sie muß folglich in die Höhle stürzen, oder doch in der Lage ihrer Theile eine Veränderung leiden. Enthält diese Erdrinde nun selbst elastische Theile, oder stossen sie im Zurückefallen an Felsen an, und an andere elastische in der Erde befindliche Körper; so ist das wechselhafte Entfernen und Annähern derselben, das ist, das Zittern nohtwendig. Nach der Lage derjenigen Körper, gegen welche dieser Stoß geschiehet, bekomt die zitternde Bewegung ihre Bestimmungen. Haben zum Exempel die Felsen oder andere feste Körper, die von der erschütterten Erdrinde getroffen werden, eine Lage wie A B Fig. 84. und werden selbige im Zittern und Zurückesinken der Erdrinde, an den Theil des Hebels C B getroffen; so müssen sie durch diese Bewegung die angränzenden Erdtheile in eine wellenförmige Bewegung bringen; stauchen sich aber die zurücksinkenden Erdrinden gegen merklich horinzontal laufende feste Körper, wie E D anzeigt; denn ist die zitternde Bewegung auf und nieder gerichtet.

Solte wohl diese Erklärung nicht die Vernunft genehmigen? Aber Sie fragen vermuthlich, welche Ursa-

che die in den Höhlen eingeschlossene Luft in ihrer Elasticität zu verstärken vermöge. Und in der That ist selbige die wichtigste; aber nun zu ergründen nicht mehr schwer. Wir bemerkten oben, daß die Luft nur auf eine gedoppelte Art in ihrer Elasticität könte verstärkt werden; so wohl durch ihre Zusammenpressung, als auch durch die Mitwirkung der Wärme. Beide Fälle sind einzeln, sie sind auch vereinigt bei den Erdbeben möglich. Schon der 206ste Brief belehrte uns, daß durch die Stürme, welche die Wellen des Meeres aufthürmten, die Wasserkanäle dergestalt könten gepreßt werden, daß sie sich erweiterten; und solten sie nun wohl nicht, aus eben dieser Ursache, oft die Seitenwände zerbrechen können, welche bisher ihre Gemeinschaft mit den unterirdischen Höhlen hemmte? Zerbrechen sie diese Wände, dringt jezt das Wasser durch die entstandenen Spalten in die Höhle; so muß die darin befindliche Luft nohtwendig um so viel in engere Gränzen gehen; sie wird zusammengepreßt, und ihre Elasticität ist vermehrt.

Ohne Zweifel erinnern Sie es Sich M. F. daß durchaus die Erde mit brennlichen Wesen und mit Eisentheilgen durchwebet sey; und ist es wohl unmöglich, daß die bekante unterirdische Wärme verschiedene Stei-

ne calciniren könne? Wir mögen das eine, oder das andere, oder beides zugleich in der Erde annehmen; in allen Fällen entstehet eine Hizze durch die Zukunft des Wassers; und was ist nun natürlicher, als daß sich selbst in den Höhlen die Dämpfe häufen, und die Elasticität der Luft eben so sehr vermehren, als selbige durch die Hizze verstärkt wird? Hier sehe ich also hinreichende Ursachen der Verstärkung der innern eingeschlossenen Luft. Und solte es nun wohl nicht eine nohtwendige Folge seyn, daß bei den Erdbeben oft Wasserstrahle entstünden, oft der versunkene Ort mit Wasser erfült würde?

Mir deucht, daß diese Erklärung uns in den Stand sezze, das vorzüglichste dieser erstaunlichen Begebenheiten einzusehen. Bewunderte man nicht zum Beispiele, damahls, als im 1755sten Jahre Lissabon dem Untergange nahe war, wo dieses Erdbeben sich in Marokko, in Teutschland, in der Schweiz und noch an andern Orten in eben der Zeit bemerken ließ; bewunderte man damahls nicht

dieses besonders, daß das Erdbeben an weit entfernten Orten wahrgenommen wurde, da man doch an vielen Oertern, welche zwischen diesen äussersten lagen, nichts vom Erdbeben verspürte? In Warheit ist diese Begebenheit merkwürdig; aber sie scheint mir einzusehen leicht zu seyn. Ohne Zweifel haben diese Höhlungen, die wir als die Werkstadt der Erdbeben angesehen haben, oft eine große Gemeinschaft mit andern Höhlen, und deren Kanäle nähern sich bald mehr, bald weniger der Oberfläche der Erde. Gesezt also, A wäre die Haupthöhle, durch welche das Erdbeben den Ursprung erhalten solte. B C D E K stelle aber solche Kanäle vor, die sich in andere Höhlen endigen, oder mit neuen Kanälen eine Gemeinschaft haben. Ist nun die Luft der Höhle A geschickt, die Erdrinde G H zu heben; solte denn wohl nicht die so heftig ausgedehnte Luft, die Erdrinde C I und K ebenfals zu heben vermögend seyn, da inzwischen die mitleren Räume H C, I D, K G als deren Erdrinden stark genug sind, der Ausdehnung der Luft hinreichend zu widerstehen, gar nicht verändert werden? Entstehet nun das Erdbeben, so äus-

fert es sich sinnlich in den Räumen G H, C I, und K, aber in den andern Gegenden empfindet man von demselben nichts. Und folglich ist die Ursache einer so wunderbar scheinenden Begebenheit, in dem mehr und minder Widerstehen der Erdrinde zu sezzen.

Wie sehr wünschte ich, daß Sie M. F. diesen Ursprung näher zu erwegen beliebten. Er erklärt uns zugleich die Beschaffenheit der feuerspeienden Berge. Sind nicht diese Gegenden, welche der Wuth des Vesuvs ausgesezt sind, sehr schwefelicht und eisenhaltig, und fehlt es denselben wohl am Wasser? Diese Vermischung giebt eine große Hizze, und endlich bricht sie gar in Flammen aus, so wie wir solches schon in dem 2ten Briefe bemerkten. Ja, die Richtigkeit dieser Gedanken erhellet sogar auch daraus, daß der glühende Strom, der oft aus diesem Berge hervorbricht, und den man die lava nennet, in der That aus Eisen, Schwefel und Wassertheilen bestehet, so wie die chimische Untersuchung lehret. Aber findet man nicht jedesmahls Spuren ei-

nes Erdbebens, wenn der Berg zu speien anfangen will? Geschehen nicht gleichsam unterirdische Schüsse? Lassen Sie uns also nur die innere in den Höhlen eingeschlossene Luft anklagen, wenn wir uns über die Erdbeben zu beklagen berechtiget zu seyn glauben. Aber solten wir uns wohl über die Einrichtung der Welt beklagen können, ohne die höchste Weisheit zu beleidigen? Die Welt ist schön, in dem eigentlichsten Verstande; alles stimt in ihr mit der erhabensten Absicht überein; Möchte doch auch der Mensch seine Pflicht erfüllen, und wenigstens den Werkmeister einer vollkommenen Welt zu tadeln, sich niemahls erfrechen!

Verzeichniß

der in diesen dreyen Theilen befindlichen Sachen.

A.

Aal, 2098. Seite.

Aal-Raupe. Ebend.

Abdampfen, ist eine Ursache der Präcipitation. 521.

Abenddämmerung, ist eine Würkung der gebrochenen Strahlen. 829.

Aberglaube, kan durch die vernünftige Betrachtung der Natur entkräftet werden. 384. u. folg. findet sonderlich stat bei Irrwischen und den fliegenden Drachen. 351.

Abformen der Menschen, Gewächse, und anderer Dinge, wie es geschiehet. 376.

Abprellen, ist eine Würkung der Elasticität. 36. nach welchen Gesezzen es erfolgt. 37. 38. 39.

Absonderung, der Säfte und des Blutes, wie sie geschiehet. 492. der heterogenen Theile durchs Filtriren. 499. siehe Präcipitation.

Abwechselung, schleunige in der Luft, ist grösstentheils den verschiedenen Dünsten zuzuschreiben. 79. der Witterung lieget oft in der besondern Beschaffenheit des Ortes. 1023. auch oft in der Abwechselung der Winde. 1024.

Achat, dessen Gebrauch. 381.

Acker, warum sie, wenn sie vor Winters gepflüget werden, so gute Früchte geben. 822.

Register.

Adern, im thierischen Körper, deren Verschiedenheit. 2012.

Adler, dessen Beschreibung und Arten. 2073.

Admirale. 2117.

Aequator, was er ist. 887.

Aesche. 2100.

Aether, ist die Materie des Feuers 20. seine wesentlichen Eigenschaften. 19. ist die Ursache der Electricität. 256. 263. und der Schwere 558. ist von verschiedener Dichtigkeit. 558. und folg. ist die allgemeine Atmosphäre der Weltkörper. 559. u. f.

Affe 2054. 2059. Faulthier-Affe. 2058.

After-Holzböcke. 2109. Sonnen und Monde. 215.

Alabaster, dessen Gebrauch. 376.

Alkalische Salze, deren Merkmahle. 387. feuerbeständige und flüchtige. 388. Woher sie kommen und ihr Gebrauch. 388. flüchtige, warum sie die Kälte vermehren. 62. wie die flüchtigen entstehen. 389. 798. lösen Fett, Knochen u. s. f. auf. 506.

Allaun, dessen Bestandtheile. 386.

Ambra, 401.

Ameisen 2113. Ameisenbär gepanzerter. 2058. Ameisenfresser, ebend.

Amethist. 379.

Amianth. 372.

Ammern. 2083. und folg.

Ammonshorn. 2117.

Amphybien, deren Claßification. 2103.

Amsel 2078.

Anhängen, was es sey? 439. Anhängen flüßiger Materien kann andere Körper zur Bewegung bestimmen. 268. wie solches geschiehet, und Versuche zu mehrerer Bestätigung. 269. und folg. findet bei festen und flüßigen Körpern stat. 440. Die Ursache des Anhängens liegt in der wesentlichen Kraft der Körper, die durch das Berühren bestimmt wird. 441. Allgemeine Regeln derselben. 442. und f. Versuche darzu. 445. u. f. 451. u. f. besondere Regeln des Anhängens. 453. 459. u. f. Regeln, durch welche man machen kann, daß das flüßige Wesen, was jezt einem Körper anhängt, demselben nicht anhängt, und im Gegentheil was eigentl. dem Körper nicht anhängt, demselben anhängen müsse. 463. Auch feste und feste, flüßige und flüßige Dinge hängen zusammen. 465. Der flüßigen Dinge ist die Ursache, warum sie aus Gefäßen ohne Schneppe sich nicht leicht ausgießen lassen, ohne sich zurück an den Wänden zu ziehen. 499. ist die Ursache der eigentl. u. verschiedenen Auflößung der Körper. 503. Wie sie die Erhaltung der aufgelößten Dinge bewürket. 517.

Aqua-

Register.

Aquamaein. 379.
Arac, was er ist. 399.
Argenaute. 2117.
Aristarchus Sämius, dessen Planeten-System. 980.
Armadillen. 2058.
Arm-Polyp, 2045.
Arsenik, was er ist, und worzu er dienet. 426. ihm seine giftige Eigenschaft zu rauben. 420.
Arterien, was sie sind. 2112.
Arzeney, kann bald in ein Gift verwandelt werden. 390.
Asbest, 372.
Assel 2115.
Astronomie, deren Vollkommenheit ist grösstentheils den Fernröhren zuzuschreiben. 181.
Athembohlen, wird oft bei den Kindern nicht gespüret. 2011
Atmosphäre, was sie ist. 255. hat ein jeder Weltkörper. 560. und ein jeder besonderer Körper auf der Erde. 830
Auerhühner. 2085.
Auflösung der Körper, was sie ist. 503. warum sie in der Hizze geschwinder erfolgt, als in der Kälte. 511. 53. 811. wie sie erfolgt. 504. Auflösungsmittel muß dem aufzulösenden Körper homogen seyn. 503. Ursache, warum ein specifisch leichter flüßiger Körper den schwerern auflösen kann. 508. u. f. wie sie zu beschleunigen. 511. Warum die aufgelösten Dinge im Flüßigen so lange erhalten werden. 516.
Auge, menschliches, dessen Abschilderung 139. 2018. u. f. wenn ehe es deutlich siehet. 142. 144. Warum das Bild der Objecte im Auge verkehrt liegt. 142. Versuche darüber. 143. künstliches Auge 144. Arten und Ursachen der fehlerhaften Augen. 144. Wie fernsichtige und kurzsichtige Personen sich helfen können. 145. Wie man Kinder für fehlerhafte Augen bewahren kann. 146. Augen der Insekten sind Spiegel. 147. phosphoresciren ofte. 352. ist sichtbar bei verliebten und erzürnten Personen. 353. mangelt manchen Thieren. 2019. Verschiedenheit derselben bei den Thieren. ebend. u. f. Auge der Fliege. ebend. der Spinne 2020. der Fische. 2095.
Ausdehnung der Körper, erfolgt durch die Wärme 50. Beispiele davon 51. ist das zwote Gesez, nach welchem die Wärme würket 28. kann die Farbe der Körper ändern. 220.
Ausdünstung, warum sie oft bei den Menschen u. Thieren in einen Schweiß verwandelt wird, und gemeiniglich bei einem Donnerwetter entstehet. 323. geschiehet bei dem Wasser und ähnlichen Körpern vorzüglich durch die Wärme. 436. und durch eine eingeschlossene Luft. 788.

Zum

Register.

Zum Ausdünsten ist die äussere Luft unentbehrlich. 790.
Ausdünsten der Gewächse. 2139.
Ausschlagen der Kälte an den Gebäuden und Wänden. 1078. u. f.
Auster. 2117.
Axe der Welt. 862. der Erde ist kleiner als der Durchmesser des Aequators. 838. des Mondes hat eine schiefe Lage gegen seine Laufbahn. 911.

B.

Bäder warme, wie sie entstehen. 12. 2189.
Bär, der große und kleine, ihre Anzahl von Sternen. 870.
Bären-Geschlecht. 2055. 2059.
Ballons, wie sie entstehen. 722.
Barbe. 2101.
Barometer, Baroscop, was es ist. 690. u. f. in demselben stehet das Queckſilber zwischen 26 und 29 Zoll hoch durch den Druck der Luft. 690. 718. Zeigt die Veränderungen der Luft. 691. von diesen allen kann man nicht sogleich auf gutes oder schönes Wetter schließen. 692.
Barsch. 2099.
Bau des Menschen. 2009.
Baumhacker. 2070.
Baumsteiger. 2087.
Bartfaden. 2095.
Berge, Ursache von der Kälte auf selbigen. 1023. ihr Dampfen beim Untergange der Sonne, woher es kommt. 1048. Feuerspeyende, Erklärung derselben. 2243. u. f.
Beryille. 379.
Bernstein, ist der älteste bekannte electrische Körper. 241. was er ist. 401.
Besemer, was er ist. 604.
Bewegung, was sie ist. 546. der Körper ist vielfach. 547. folgt aus der innern Kraft der Körper. 30. Wenn ehe der anstoßende Körper gänzl. oder zum Theil zur Ruhe komt. 37 38. dessen Mittheilung. 37. 39. zitternde und schwingende, was sie ist. 40. scheinbare der Bäume und Felder, ihre Ursache. 151. Wie sich geschwinde bewegende Körper sich langsam bewegen, wie ruhende, beweglich, und vorwärts gehende Körper, rückwerts zugehen scheinen können. 151. u. f. Wie eine gleichförmige Bewegung, ungleichförmig erscheinet. 155. Wie eine beschleunigte Bewegung durch das Anhängen einer flüßigen Materie erfolgen kann. 268. u. f. krummlinigte Bewegung. 273. wie sie entstehen kann. 565. durch die Bewegung können die Dinge im Flüßigen erhalten werden, die sonst sinken würden. 517. zusammengesezte, wie sie zu beurtheilen. 543. u. f. innere Bewegung. 547. Bewegung folgt immer in einer Zeit, und das bewegte Ding

Register.

Ding durchlauft einen Raum. 548. u. f. gleichförmige und ungleichförmige Bewegung. 549. gleichförmig beschleunigte und abnehmende Bewegung. 551. deren Schäzzung. 554. Bewegung, wie sie durch den Hebel möglich ist. 595. Bewegung des Blutes in den thierischen Körpern. 2010. u. folg.

Bieber. 2055. 2059.

Biene. 2113.

Bier, was es ist, 517. kochendes, warum es sich nicht entzündet. 26. Bierprobe. 666. ist ein Product der geistigen Gärung 798. warum es im Sommer so leichte sauer wird. 808. selbiges zu hindern. 809.

Bild im Auge, wenn ehe es deutlich, und Dinge, die in Bewegung sind, in Ruhe siehet. 150. Metamorphosische Bilder. 170.

Birkhühner. 1085.

Blähungen sind Beweiße von Gärung und von eingeschlossener Luft. 804.

Blase der Thiere, deren heftiger Widerstand ohne Zerreisung. 716. wozu man selbige gebrauchen kann. 722

Blasebalg, wie in ihn die Luft dringet. 694.

Blätter der Gewächse, sind eine Sammlung von Haarröhrgen 487. dienen nicht allein zur Zierde, sondern die Feuchtigkeit und die Luft den Gewächsen zuzuführen. 490. ihre Arten und Nuzzen. 2125. 2140. u. f. Warum sie auf einer Seite pöröser als auf der andern sind. 2143. u. f.

Blattlaus. 2110.

Blattsauger. 2110.

Blaumaise. 2082.

Bley, dessen Merkmahle. 412 dessen Gebrauch. ebend. ist dem menschlichen Körper sehr schädlich. ebend. dient Gold und Silber von unedlen Metallen zu scheiden. 413. Wie es ein Mittel ist im Wasser zu mauren. 472.

Blitz, warum man ihn ehe siehet, ehe man das Krachen hört. 100. elektrischer. 309. der Donnerwetter, wie er entstehet. 326. Wie er die Knochen der Thiere zerschmettern, und die übrigen Theile unversehrt lassen kann. 341.

Blumen, warum sie des Abends stärker riechen, als wenn sie die Sonne beschreinet. 832. Sie schließen sich bei feuchter Luft. 1041. Blumen Polyp. 2047. ihre Arten, und Betrachtung darüber. 2126.

Blut, Gestalt von dessen Theilen. 175. dessen Kreißlauf bei dem Schwanze eines Fisches und bei den Pfoten der Frösche zu betrachten. 175. dessen Kreißlauf hängt von der Elasticität der Faßern ab. 335. Absonderung der Thei-

le des Blutes, wie sie geschiehet. 492. woraus es bestehet. 493. Blutregen, dessen Ursache. 1063. Kreißlauf des Blutes. 2010. u. folg. Blutadern oder Venen, was sie sind. 2012. Blutigel. 2116 Blutfinke. 2083.

Blüthe, Betrachtung über ihre Mannigfaltigkeit. 2126. u. folg.

Bok, 2058.

Bomben, deren Flug. 565.

Bolognesischer Flaschen Eigenschaft. 42. Stein ist ein stark gefärbter Flußspath und phosphorescirt. 353.

Brachvögel. 2087.

Brantewein, warum, und wie er sich oft entzündet, ohne daß eigentlich eine Flamme seinen Dampf berühret. 26. aus welchen Körpern er entstehen kann. 398. Brantweinprobe. 667. ist ein Product der geistigen Gährung. 798. kann durch den Frost verstärkt werden. 822.

Brassen 2101.

Braßilianischer Fischer. 2070

Brechung der Strahlen. 128. siehe Licht. Brechungswinkel. 130. Wege des gebrochenen Lichtes in Plan, Convex und concaven Gläsern. 134. u. folg.

Brennbare Körper. 21. Warum die, die sonst brennen, zuweilen nicht in Brand zu fezzen sind. 339. Ist in allen dreien Reichen zu finden. 400. ist die Ursache des Geruches. 401.

Brenngläser 137.

Brennpunct 111. dessen Abstand von dem Rücken der erhaben geschliffenen Gläser. 134. u. f.

Brennspiegel, deren Würkung. 114.

Brilliant, dessen Merkmahle. 377. Bestimmung seines Werthes. 378.

Brunnen, Theorie der Springbrunnen. 634.

Brust, Beklemmung derselben, warum sie bei einem nahen Donnerwetter zu erfolgen pfleget. 324.

Brustschild. 2106.

Buchfinke. 2084.

Bücklinge. 2101.

Bütte. 2099.

C.

Calcination, wie sie geschiehet. 67.

Calendermachen, gründet sich grösstentheils auf die Bestimmung des Schattens. 121.

Canäle unterirdische, wie sie entstehen können. 699. Beweiß von dem Daseyn unterirrdischer, und Beispiele von selbigen. 2179. u. folg.

Caninchen. 2058.

Cardamomen. 2132.

Carniol, und dessen Gebrauch. 381.

Cementquellen in Ungarn. 523 wie scheinbar dadurch das Eisen

Register.

Eisen in Kupfer verwandelt wird. 524. 2186. u. f.

Chamäleon. 2103.

Chrisolit, wird von der Feile angegriffen, und verliehrt im Feuer seine Farbe. 379.

Chymische Vegetation, wie sie von der wahren unterschieden ist 532. u. f. wie sie zu machen, 529. u. f. Ursachen derselben. 530. u. f.

Cicade. 2110.

Cirkulation des Blutes. s. Blut.

Claßification, der Thiere. 2053. u. f. der vierfüßigen nach dem Linne, 2054. Beurtheilung dieser Claßification. 2056. der vierfüßigen Thiere nach den Hufen und Zehen. 2057. der Vögel. 2065. der Fische. 2096. u. f. der Amphybien. 2103. der Schlangen. 2104. der Insecten. 2107. der Würmer. 2116. der Gewächse. 2131.

Claviere, Beurtheilung der Seiten, u. warum der Steg schief liegen muß. 756. u. f.

Clepsyden der Alten. 687.

Cometen, wie sie von Planeten unterschieden sind. 182. siehe Kometen.

Confituren, wie sie verdickt werden. 522. Warum sie sich mit einer Blase verbunden lang halten. 722.

Copernikus, dessen Planetensystem. 980. u. f.

Crocodill. 2103.

Crystalle, wachsen alle eckigt. 380. deren Ursache ist schwehr zu entdecken ebend. Chrystallmasse zu den unächten Edelgesteinen. 380. u. f.

Crystallisation. 521.

D.

Dampf, wie er die Flamme löschen kann. 25. von gärenden Dingen ist erstickend, und bricht oft in Flammen aus. 397.

Darmseite s. Seite.

Decken, wodurch ihre Verzierung erfolgt. 376.

Dehnung, die gar zu starke der Fasern thierischer Körper, schwächt die natürliche Elasticität derselben. 335.

Delphin. 2056. 2097.

Diamanten, werden durch das Sonnenfeuer in ein unförmliches Glaß verwandelt. 115. ihr Vorzug ebend. warum sie mit so mannigfaltigen Farben spielen. 197. sie phosphoresciren. 354. Ursache ihrer Härte. 363.

Dinte, wie sie entstehet, sympathetische aus dem Wißmuth. 421.

Direction. 577.

Dompfaffe, 2084.

Donnerwetter, wie dabei den furchtsamen Personen die Furcht zu mindern ist. 100. Beschreibung der bei den Donnerwettern gewöhnlichen Erscheinungen. 318. dabei sind brennliche und wässerichte Dünste in der Luft. 320. 1019. Folgen, wenn sich das Donnerwetter endigt.

endigt. 331. Beweiß, daß die Donnerwetter wahre Würkungen der Elektricität sind. 332. u. f. wie sie tödten. 335. wie das Zerschmettern der Körper erfolgt. 338. das Schmelzen der Metalle ebend. wie eine Degenklinge schmelzet, da doch die Scheide unversehrt bleibt. 339. die Donnerwetter von Gebäuden abzulenken. 341. Warum es nicht bei jedem Donnerwetter hagelt. 1094.

Dörfch. 2098.

Drache des fliegenden Ursprung und Erscheinungen. 351. dient den Aberglauben zu unterhalten. 351. ein Thier. 2103.

Dromedar. 2058.

Drossel, deren Arten. 2077. u. f.

Druck, was er ist. 541. der Luft, siehe Luft.

Drüsen, was sie sind, und wozu sie dienen. 494. 2013. sezzen verschiedene Feuchtigkeiten in den menschlichen Körper ab. 2013. 2014. u. folg.

Dunkle Kammer, Prospecte dazu abzuzeichnen. 168. 170.

Dunkle Körper. 106. wie sie sichtbar werden. ebend. u. f. woher die Undurchsichtigkeit entstehet. 225.

Düngung, dessen Hauptgrundstof. 388.

Dünste, was sie sind. 436. wie sie entstehen. 788. 1035. die sich in der Luft vermischen, können die Ursache einer schleunigen Kälte und Wärme seyn. 79. wäßrigte hemmen die Elektricität. 248. hemmen die Sonnenstrahlen. 324. wie sie den Wind erregen. 772. wie sie durch die Luft fortgeführet werden. 791. sind specifisch schwehrer als die Luft. ebend. wie sie in der Luft erhalten werden 793. enthalten den Grund in sich, daß man oft heiter, oft dumm wird. 805 Würkung derselben auf den menschlichen Körper 1035. Ihr Ursprung, eb. die Veränderungen, die sie in der Luft hervorbringen. 1036. sind oft unsichtbar, ebend. die Luft ist nie davon leer, Erweiß davon 1037. u. f. sind an den Veränderungen gewisser Körper zu entdecken. 1041. Gefrorne geben den Reif. 1076. u. f. Dünste als eine Ursache des Hagels. 1093.

Durchscheinende, durchsichtige Körper. 106. sind selbst zum Theil undurchsichtig. 128. Ursache der Durchsichtigkeit. 230. u. f. Grade derselben bei den Edelgesteinen und deren Ursache. 363.

E.

Ebbe und Fluth. 2191. u. f. wird vom Monde verursachet. 2193. u. f. warum sie nicht allenthalben auf einerlei Art erfolgt. 2198.

Echo, wie es entstehet. 731. u. f. vielfache. 732. besondere

dere Umstände bei denselben. 733. warum man in den gewöhnlichen Zimmern kein Echo wahrnimmt, wohl aber in gewissen Kirchen. 734.

Edelgesteine, warum sie mit so schönen Farben spielen. 197. Ursache ihrer Härte und Dichtigkeit. 362. u. f. ihre Arten und woran ihre Güte zu erkennen. 377. ihr Vorzug vor Glaß. 379. warum sie durch die Kunst nicht leicht nachzumachen sind. 380 unächte können durch die Kunst nachgemacht werden. 380.

Ehrenpreiß, 2182.

Eichhörngen 2059.

Eider, deren Arten. 2103. 2104.

Einhorn. 2097.

Einpäkeln, warum dadurch das Fleisch für die Faulniß bewahret wird. 393.

Eiß, wie es entstehet. 813. bei demselben werden Luftblasen sichtlich. 825. ist specifisch leichter als Wasser. 817. die obersten Eißrinden sind dichter und durchsichtiger als die andern. ebend. Gestalt des Eises bei kugelförmig gefrornem Wasser. 818.

Eisen, dessen Merkmale. 415. dessen großer Vortheil. ebend. ist überall auf dem Erdboden anzutreffen. 416.

Eißvögel. 2071. 2087.

Elasticität, deren Merkmahle. 20. dreifache Arten elastischer Körper. 30. 31. deren Ursachen sind dreifach. 33. 34. wie die Elasticität zu verstärkern und zu vermindern ist. 35. 36. ist eine Ursache, daß Körper von einander abspringen. 36. die Theile elastischer Körper gerathen durch den Stoß in eine Erschütterung oder in eine zitternde Bewegung. 40. diese ist die Ursache, daß spröde Körper in so viele Theile zerspringen. 41. 42. kan bei den Theilen thierischer Leiber durch eine zu starke Dehnung gehemmt werden. 335. der Luft. 474. wie sie vermehrt wird. 678. s. Luft. Elastische in die Länge gedehnte Körper, sind als eine Sammlung von vielen Seiten anzusehen. 759.

Elektricität, darzu sind alle Körper aufgelegt. 241. worinne sie bestehet. 243. wird durch das Reiben hervorgebracht. 242. ursprünglich und durch die Mittheilung elektrische Körper. 343. u. f. zu diesen gehören die Metalle und das Wasser. 244. mittlere Gattung von Körpern, die so wohl durch das Reiben, als durch die Mittheilung elektrisch werden. 245. welche Körper die Elektricität sehr lange behalten. 245. ursprünglich elektrische Körper nehmen durch die Mittheilung entweder nichts oder doch sehr wenig an. 246. wie die Mittheilung geschiehet. 247. warum die Elektricität in einer mit wäß-

rigten Dünsten erfüllten Luft nicht wohl von statten gehet. 247. 248. Vorrichtung der Körper, denen man die Elektricität mittheilen will. 248. Versuche mit der Glasröhre. 249. das elektrische Licht und die Funken. 250. Theorie der Elektricität zum Anziehen. 251. u. f. die geriebene Glasröhre bekommt rund um sich elektrische Dünste. 252. wie selbige in die Luft gebracht werden. 253. die Röhre bekommt eine elektrische Atmosphäre. 254. diese ist nicht durchaus von einerl. Stärke. 255. eine gleiche Atmosphäre bekommen auch die Körper, welche durch die Mittheilung elektrisch werden. ebend. die Materie der Elektricität ist der Aether. 256. sie dringt wieder in die Körper, aus welchen sie ausströhmt. 257. und empfängt von den angränzenden Körpern eben diese Materie. 258. u. f. es erfolgt also bei der Elektricität stets ein Ausströmen, und ein Eindringen der elektrischen Materie. 261. Mittheilung der Elektricität. 262. geschiehet schnell und mehr nach der Länge als nach der Breite. 263. warum den ursprüngl. elektrischen Körpern die Elektricität so schwach mitgetheilet wird. 264. u. f. Erläuterung durch das Anzünden eines Lichts und durch das Sieden des Wassers. 266. wie das Anziehen geschieht. 273. wenn das Anziehen nach einer krummen Linie die Körper bewegt. 273. warum man bei dem Nahehalten der Röhre im Gesichte einen Wind verspühret, und warum die Staubtheile aus einander fahren. 274. u. f. Gesezze des elektrischen Anziehens. 275. u. f. elektrische Körper bewegen sich gegen unelektrische, und unelektrische gegen elektrische. 277. Abfliegen der angezogenen Körper. 277. 278. Ursache des Auseinanderfahrens der Korkkügelgen, wenn ihnen die Röhre nahe gebracht wird. 279. Beurtheilung eines zusammengesezten Versuches. 280. wann ehe das Papier die Fortsezung der Elektricität hindert. 283 warum ein im Schachteldeckel gelegtes Goldblatt, das mit Papier bedeckt ist, sich durch die angehaltene Röhre nicht bewegt. 285. Ursprung der Elektrisirmaschine. 286. Versuche damit. 287. Elektricitäts Zeiger. 288. elektrisches Geläute. 289 Ursprung des elektrischen Lichtes und der Funken. 291. 293. elektrisches Schnurren. 294 weswegen sich der feurige Busch dem nahe gebrachten runden Körper nähert, und wie der Funke entstehet. ebend. warum derselbe mit einem Schalle verbunden ist. 295. warum der Funke nicht bei spizzigen Körpern entstehet. 296. ist ein Mittel, die

die Donnerwetter abzuleiten. 297. Ursprung des Schmerzens bei dem elektrischen Funken. 298. Licht im luftleeren Raume. 299. 302. wie man durch die Elektricität andere Körper entzünden kann. 300. elektrischer Mensch und Versuche mit ihm. 301. Elektricität im luftleeren Raume. 302. Verstärkung derselben. 303. wie die Flasche geladen wird. 305. wie die Erschütterung hervorgebracht wird. 306. den Schlag durch viele Menschen die eine Kette machen fortzupflanzen. ebend. u. f. der Schlag ist kein allgemeines Heilsmittel der Lähmungen. 307. nöthige Behutsamkeit dabei. 308. bequemere Art die verstärkte Elektricität hervorzubringen. 309. wie der Funken dem Blitz ähnlich kann gemacht werden. ebend. wie dadurch Thiere getödet werden. 310. Theorie der Verstärkung und Erklärung des elektrischen Schlages. 312 wie weit die Elektricität fortgepflanzet werden kann. 315.

Elendthier. 2058.

Elephant. ebend.

Elster. 2075.

Empfindlichkeit der Pflanzen. 2156. u. f. der Thiere. 2042.

Empfindungen wenn sie fehlerhaft sind. 13 eine stärkere ähnliche verursachet, daß man die schwächere nicht empfinden kann. 15. siehe Gesicht Gehör, Geruch, Geschmack, Gefühl.

Endten, woher ihr Halß so oft mit schönen Farben spielet. 198. Endten-Geschlecht. 2091.

Erdbeben, was es zu der Versteinerung beyträgt, 2229. bringen das Wasser aus dem innern der Erde hervor. 2230. ihr Nutzen. 2234. u. f. Zeichen ihres Bevorstehens. 2236. u. f. Erklärung derselben. 2237.

Erde, wie sie eine Flamme löschen kann. 35 warum sie so oft zu schleunigen Veränderungen der Kälte und Wärme aufgelegt ist. 79 ist ein Band der feurigen Materie. 240 358 ihre Betrachtung ist sehr erheblich. ebend. Zweifel gegen den gemeinen Begriff der Erde. 359. die Erden besitzen eine Kraft zum Zusammenziehen. 360 derselben ist die bestimmte Größe des Zusammenhangens der Theile der Körper zuzuschreiben. 361. Erde des Crystalls, des Glases, der Metalle hat die gröste Kraft. 362 Arten der Erde. 364. u. f. f. Thon, Alkalisch, Gibs, Glasartig. metallische Erden, deren Arten. 418. in wie ferne sie den Pflanzen schädlich. 1062.

Erdkörper hat eine kugelförmige Gestalt. 889. ist ein dunkler Körper. 890. empfängt sein Licht von der Sonne

Register.

Sonne. eb. ist ein Planeten. 954. bewegt sich um die Sonne und um seine Axe. 956. 962. Folgen hieraus. 957. wie alle Weltkörper von Morgen gegen Abend sich zu bewegen scheinen. 960 wie es kommt, daß sie uns stille zu stehen scheint. 983. deren südliche und nördliche Helfte. 1000. deren verschiedene Striefen. ebend. Betrachtung der Oberfläche der Erde. 2000. ist mit Kanälen durchzogen. 2178.

Erdlagen. 2204. u. f.

Erdrohr. siehe Telescop.

Erhaltung, der aufgelösten Dinge im Flüßigen, deren Ursache. 516.

Erleuchtung, wie sie erfolgt. 107. erleuchtete Körper werfen einen Schatten hinter sich. 117. siehe Schatten.

Ernährung der Thiere, wie sie erfolgt. 491. der Gewächse, wie es damit zugehet. 2136. u. f.

Erweichung der Körper, ist vielmahls eine Würkung der Wärme, und wie selbige erfolgt. 65. kann auch von andern zarten Dingen geschehen. 67.

Erze, woraus sie bestehen. 407. wie sie wachsen. 476. Metalle zu vererzen. 420. 422. ihre Verwitterung hängt von dem Ausdünsten ab. 794.

Esel. 2056. 2057.

Eßig, enthält viele Insecten, wie er entstehet. 398. warum er seine Säure verlieret, wenn er in glasurten Töpfen gekocht wird. 413. entstehet durch die Gärung. 798. kann durch den Frost verstä k. werden. 822.

Eulen, ihre Arten. 2074.

Evaporation, siehe Ausdünstung.

Eyerganß, 2091.

Eyer, gefrorne, wie sie ohne Schaden können aufgethauet werden. 59. ohne Hennen auszubrüten. 84.

F.

Fäden hängende, richten sich bei der empfangenen Elektricität auf. 288.

Falke, dessen Arten. 2074.

Farben, deren Ursprung aus dem Lichte. 168. entstehen theils aus heterogenen Theilen des Lichts, theils aus deren verschiedenen schwingenden Bewegung. 187. Versuche mit dem Prisma. ebend. Arten der Farben. 188. die rothe Farbe hat die stärkste, und die violette die geringste Kraft. 189. Ab- und Zunahme ihrer Stärke. ebend. die grüne Farbe hält das Mittel zwischen der rothen und der violetten Farbe, und ist allen Menschen angenehm. 190. moralische Gedanken von dem, daß der mehreste Teppig der Erde grün ist. 191. u. f. die sieben Hauptfarben sind ihrer Art nach unveränderlich. 193. Versuche

Register.

suche darzu. 194. Körper von verschiedenen Farben nehmen die Farbe des Strahles an, in welchen sie eingetaucht werden. 195. des gespaltene Licht, wenn es wieder vereinigt wird, giebt das blendende Licht. eb. u. f. einfache und zusammengesezte Farben. 196. warum durchsichtige Körper so ofte Farben werfen. 197. Größe des Winkels, unter welchen die rothe Farbe sichtbar wird. 200. Ursprung der gefärbten Wolken. 201. Farben der Körper überhaupt. 216 siehe Körper. Durch die Mischung verschiedener flüßigen Dinge alle Arten der Farben hervorzubringen. 221. Farben-Erden. 366. werden durch die Präcipitation aus flüßigen und festen Körpern gewonnen. 539.

Farbereyen, wenn sie ächt und unächt sind. 500

Fasern, deren verschiedene Art in dem thierischen Körper. 2009. deren Arten bei den Gewächsen. 2158 sind eine wahrscheinl. Ursache von der Empfindlichkeit der Gewächse. ebend.

Faßane. 2085.

Fäulniß, unter welchen Umständen sie erfolgt. 392. 798. wie sie zu hindern. 392. u. f.

Faulthier. 2055. 2058.

Faulthier, Affe. 2058.

Federn, warum sie die Wärme länger erhalten, als andere feste Körper. 49.

Fenster, deren verschiedenes Gefrieren und die Ursache davon. 1087. u. f.

Fermente, was sie sind, und deren Arten. 800.

Fernröhre, siehe Telescope.

Feste Körper, siehe Körper.

Feuchtigkeit, wäßrigte, crystallene, zähe der Augen. 141. sind zur Brechung der Strahlen aufgelegt. ebend.

Feuer, ist ein allgemeiner Ausdruck, dadurch ein Licht, oder eine Wärme, oder beides zugleich anzuzeigen. 5. Versuche über den Ursprung des Feuers. 9. kann nicht ohne Bewegung gedacht werden. 10. ist dahero eigentlich kein Körper, sondern eine gewisse Eigenschaft eines in Bewegung gesezten Körpers. 18 die Materie desselben ist der Aether. 20 kann dem Körper eine Elasticität mittheilen. 34. ist ein allgemeines Mittel, feste Körper in flüßige zu verwandeln. 67. Sonnenfeuer wirkt stärker als das Küchenfeuer. 114. schmelzt Gold in ein rothes Glaß, und die andern Metalle in andere gefärbte Gläser. 115. feurige Lufterscheinungen sind Würkungen der Elektricität. 216. allgemeines Urtheil über die Würksamkeit des Feuers. 356. Feuermaterie verdient den Namen der Seele der Körper. ebend. löst alle Körper auf. 506. angegangenes in Wohnungen zu löschen. 851. u. f.

Register.

u. f. unterirrdisches, dessen Bestätigung. 2232. feuerspeyende Berge, deren Erklärung. 2243 u f.

Feuerstein, der gemeine ist von dem Feuersteine der alten zu unterscheiden 382. dessen Gebrauch. ebend

Filtriren, wie es geschieht. 499

Finken, Geschlecht 2084. Kirschfinke, Blutfinke 2085.

Finnen, 2095

Finsterniß, was sie ist. 7. ist in aller Strenge genommen nirgends vorhanden. ebend. hat aber verschiedene Grade. 8. der Sonne und des Mondes hängen vom Schatten ab 122 siehe **Sonne, Mond.**

Fische, deren Bewegung im Wasser zu beurtheilen. 564. 618. warum sie schwimmen. 655. ihr hüpfen, was es anzeigt. 1040. Wallfische. 2056. ihre Claßification. 2094. u. f. fliegende 2100.

Fischotter, 2059

Fixsterne was sie sind, und deren erstaunende Entfernung von uns 102. 864 975. warum einige verschwinden und neue sichtbar werden. 102. folg. sind unzählbar. 864. sind Sonnen, denn sie besitzen ihr eigenes Licht. 974. u. f. 1030.

Fläche, Theorie der schiefliegenden 607. u. f.

Flamme des Lichts, des Holzes, was sie ist? 22. kann durch das Reiben zweier harter und trockener Hölzer entstehen. 24. wie die Flamme einer Kerze durch das Zusammendrücken mit dem Finger verlöscht. 25. des Lichtes, wie sie entstehet, und vom Scheine verschieden ist. 838. u. f. wie sie von gewisser Dauer ist 840 ist ohne Luft unmöglich. ebend. verlöscht im luftleeren Raume. 842. wie dieses geschiehet. 843. nähere Betrachtung der Flamme. 844 warum sie unten blau und violet eingefaßt erscheinet. 845. warum sie flattert. ebend. warum sie spitzig brennt. 847. und oben so weiß erscheinet. eb. wie vielfach eine Flamme kann verlöscht werden. 848. warum die Flamme an einem sehr erhizten Orte verlöscht. 849. Mittel, die Flamme, und angegangenes Feuer zu löschen. 857.

Flecken, Ursprung derselben. 233 Fettflecken auszumachen 234. u. f. die von sauren Sachen entstehen wegzubringen. 236. Dintenfleken, Theer, Wachs, und andere auszumachen. 236. u. f. grünen Tüchern, die von gewissen Säften blau geworden, die grüne Farbe wieder zu geben. 238. alles dieses hat ein Anhängen zum Grunde. 501. Flecken der Sonne. 875. Art sie zu beobachten. 876. sie sind veränderlich. 878. die Zeit ihrer Bewegung. 879. ihre Abänderung der Gestalt. ebend.

Register.

ebend. Schluß von ihnen auf die Bewegung der Sonne. 879. 880. was sie sind, ist nur Muthmasung. 881. sie werden für Dämpfe aus der Sonne gehalten, Beurtheilung dieser Meynung. 882. sie sollen feste Theile seyn, die weniger als die andern glüen. 883. Flecken des Mondes und ihre Bewegung 905. sind wahrscheinlicher Weise Berge. 906. Erklärung der Falben Flecken. 907. Erklärung der übrigen Flecken. 908.

Fledermaus. 2054. 2059.

Fleisch, gepäckeltes, warum, es fester ist als das frische, 393. gepäckeltes im Sommer in wenig Stunden zuzubereiten. 394. woraus das Fleisch bestehet. 2010.

Fliege, ihr Auge. 2019.

Fliegenspiesser. 2080.

Fliessen, ihre Veränderung bei der Abwechselung der Witterung, 1042.

Floh. 2114.

Floßfeder. 2095.

Flötzgebürge. 2204.

Flünder. 2099.

Flüße, sind unächte Edelgesteine. 380.

Flüßige Körper, sind durch Vermischungen, und durch ein Reiben, zur Wärme, zur Hitze und zum Leuchten aufgelegt. 11. sind der Grund aller Thiere, Gewächse u. Mineralien. 70. 71. nehmen nur einen gewissen und beständigen Grad der Hitze an. 80. sind ein Mittel durch das Anhängen eine Bewegung hervor zu bringen. 268. 479. Flüßigkeit der Körper ist vorzüglich der Wärme zuzuschreiben. 66. kann aber auch von andern Dingen erfolgen. 68. flüßiger Körper Anhang. s. Anhängen, Zusammenhängen. Welche vorzüglich zur Verstärkung des Zusammenhanges abzielen. 473. erheben sich an nahegebrachte Körper 479. welche in den Haarröhrgen bis zu einer merklichen Höhe steigen. 481. u. f. die Menge der durch das Anhängen in das Haarröhrgen gestiegenen flüßigen Materie ist nicht grösser als ein Tropfen des gebrauchten flüßigen. 482. welche flüßige Körper hierzu ungeschickt sind. 483. warum sie die Gestalt der Gefäße annehmen, in die man sie bringt. 579. versetzen sich in den natürlichen Zustand in einer horizontalen Oberfläche durch die Schwere ihrer Theile. 621. 630. ihre specifische Schwere zu finden. 668. warum das Flüßige aus einem vollen, u. umgekehrten, doch aber verschlossenen Gefäße nicht heraus lauft. 682.

Fontaine, deren Theorie, 634. welche wechselsweise springen und zu springen aufhören. 686. u. f. durch den verstärkten Druck der Luft. 706.

Register.

u. f. durch die Wärme. 709. bei der Wegnahme der umstehenden Luft. 716. durch das Zusammendrücken der Luft durch die Luftpumpe. 719.

Forelle. 2100.

Fortpflanzung der Gewächse. 2133. u. f. Betrachtung über die Fortpflanzung durch Reiser und Blätter. 2150. u. f. der Polypen. 2048. u. f. der Regenwürmer. 2051.

Fregatten, 2070.

Frieren, verschiedene Arten der Fenster, und dessen Ursachen. 1087. u. f.

Frösche, ihr Quacken, was es anzeigt. 1040. zu was für einer Thier-Art sie gehören. 2104.

Frost, verdickt die Körper. 811. bringt den Gewächsen oft den Todt zuwege. 821. ist ein Mittel, den Acker klar zu machen. ebend. u. f.

Frühling, dessen Anfang, wodurch er bestimmt wird. 121. dessen Anfang in den nordlichen Gegenden. 991. 996. Würkung der Sonnenstrahlen in selbigen auf unsere Erde. 1010. Ursache von der Zunahme der Wärme in selbigen bis im Sommer. 1011.

Fuchs. 2059.

Fühlhörner 2109.

Füße der Thiere, ihre Verschiedenheit. 2052.

Funken, des Stahls und des Steines, ingleichen anderer zusammengeschlagener Körper Ursprung. 23. welche Körper im Zusammenschlagen dergleichen Funken geben. 22. 23. warum man die Funken in so grossen Entfernungen sehen kann. 88. warum sie aus den Augen fliegen, wenn man sich daran stößt. 353. von gewissen Sämereyen. 354. werden im luftleeren Raum nicht hervorgebracht. 843.

Früchte, verschiedene an einem Baume, Betrachtung darüber. 2152. u. f.

Fruchtknoten. 2128.

Fruchtwerkzeuge, was sie sind. 2126. ihr Nuzzen. 2128.

G.

Gärende Dinge, warum sie nach vollbrachter Gärung einem dem ersten so verschiedenen Geschmack geben. 397. Gährung erfolgt nicht ohne Ausdampfung. 795. Arten der Gährung. 798. Vortheilen derselbe für die Oeconomen, 798. 806. welche Dinge darzu dienen. 799. Merkmale der Gärung. 801. Ursachen derselben eb. Gärungen sind die Mittel, neue Körper hervorzubringen, und andere zu zerstöhren. 803. Würkung der Gärung auf das Verdauungsgeschäfte und auf die Leiber der Thiere. 803. u. f. Gärung zu hemmen. 807.

Gallapfelwurm. 2113.

Gänse Geschlecht. 2091.

Register.

Garten-Erde deren Bestandtheile. 364.

Gebüschvogel. 2078.

Gefäße, warum das Wasser, und dem Wasser ähnliche flüssige Dinge im vollen Gefässe erhaben, im nicht vollen aber ausgehöhlet stehen. 479. u. f. wie das Gegentheil bei dem Queckſilber geschiehet. 483. u. f. volle, wie sie von der Federkraft der Luft zerspringen. 706. welche von frierendem Wasser nicht zerspringen. 820. ihre Verschiedenheit in dem menschlichen Körper. 2012. u. f. der Gewächse. 2136.

Gefrierung, wie sie geschieht, 813. der Fenster und deren Verschiedenheit. 1087. u. f. kunstliche Gefrierungen. 60. u. f.

Gefühl der Thiere, Betrachtung über dasselbe. 2040.

Gehör, Schärfe desselben bei gewis. Thieren. 14. 2027. wie dem schwachen kann geholfen werden. 747. Beschreibung der Gehörwerkzeuge. 2021. Gehör mit verschlossenen Ohren. 2025. Würkung der Zähne bei selbigen. 2026.

Geier, dessen Arten. 2073.

Geister, was man physisch so heist. 386. wie die brennlichen entstehen. 398.

Gemählde, woraus deren Vollkommenheiten zu beurtheilen sind. 123. 124.

Gemsen. 2058.

Geriebene Körper, warum sie Wärme und Licht geben. 24.

Geruch der Thiere, ist überaus scharf. 14. 2033. u. f. der Blumen, wie er durch die Elektricit. erregt wird. 292. woher er entstehet 401. u. f. angenehmer und unangenehmer. 402. Ursprung der Pots pourris. 403. der Geruch der Körper hängt von ihrer Ausdünstung ab, 794. und von ihrer Atmosphäre. 832. durch dieselbe wird der Geruch so lange erhalten. 833. Erklärung des Geruchs. 2027. u. f. wird durch den Schnupfen gehindert. 2028. Geruchswerkzeug, dessen Bau u. Nutzen ebend. einige Thiere sind desselben beraubt. 2035. u. f.

Geschmack, darzu sind die Salze nothwendig. 395. süsser und saurer, woher er kommt. 72. 396. bitterer eb. deren Würkung eb. angenehmer und unangenehmer, woher er entstehet, 397. warum die gegornen Dinge einen Geschmack geben, der von dem vorigen verschieden ist. 803. hängt von der Drüsen-Feuchtigkeit im Munde her, 2016. dessen fernere Erklärung. 2032. Geschmack der Thiere. 2036.

Geschwindigkeit, was sie ist, und woraus sie muß beurtheilet werden, 549. mit der sich das Licht ausbreitet, ist erstaunend groß, 98. 99. dessen Vergleichung mit der Geschwindigkeit, mit welcher

Register.

sich der Schall fortpflanzet. 99. mit der die schweren Körper fallen. 554.

Gesezze der Wärme, sind zwiefach s. Natur, Wärme.

Gesicht der Thiere, ist überaus stark. 14.

Gesundbrunnen. 2186.

Gesundheit und Stärke der Menschen kann gar sehr befördert werden, wenn sie sich wechselsweise der Wärme u. Kälte ausezzen. 52. 53.

Getränke, Nothwendigkeit desselben. 2015.

Gewächse, bedürfen der Thon-Erde. 365. s. Pflanzen, wie sie wachsen, 475. 2134. sind Sammlungen von Haarröhrgen, 487. erfordern zu ihren Fortkommen wesentlich ein flüchtiges Alkali. 809. Ursprung ihrer Krankheiten. 1061. Lohe der Gewächse, woher sie entstehet. 1062. in wie ferne ihnen der Regen nachtheilig. 1061. und 1067. der Thau auf demselben, woher er kommt. 1070. sie erzeugen ihn selbst. 1070. Betrachtung über das Gewächsen-Reich. 2121. u. f. ihre Claßification. 2131. deren Vermehrung noch ausser den Saamen. 2133. u. f. 2150. u. f. ihre Ernährung. 2136. Nuzzen, den ihnen die Luft leistet. 2138 ihr Ausdünsten. 2139. u. f. Kreislauf der Säfte in selbigen 2146. 2153. u. f. Bewegung ihres Saftes zwischen der Rinde und dem Holze. 2153. u. f.

Gewalt, der Körper ist ein Produkt aus ihrer Maße in die Geschwindigkeit. 554. mit welcher ein specifisch schwerer Körper im flüßigen zu Boden sinken kann. 644.

Gewitter. s. Donnerwetter.

Gewitter-Vögel. 2088.

Gibs-Erden, woraus sie bestehen und wozu sie dienen. 369. Gibssteine und deren Gebrauch. 376.

Gift, kann gar bald in eine Arzeney verwandelt werden. 396.

Gift-Roche. 2097.

Giraffe. 2058.

Glanz der polirten Körper, ist der Luft-Atmosphäre zuzuschreiben, die sie umgiebt und das Licht von seinem Wege ableitet. 834.

Glas, woraus es bestehet. 232. geschliffene dienen die Gegenstände näher und vergrössert abzubilden. 132. Arten der geschliffenen 133. Nuzzen derselben, bei kurzsichtigen und fernsichtigen Personen. 145. warum erhaben geschliffene Gläser vergrössern. 172. wie sie zu den Mikroskopen zu gebrauchen. 173. wann ehe man durch sie die Gegenstände verkehrt erblickt. 179. Grund der Glasmahlereyen. 232. Glasröhre damit die Elektricität hervorzubringen, 249. metallische Gläser.

Register.

412. 422. blaues Glas. 423. Glastropfen. Ursache, weswegen sie in so viele Theile zerspringen. 42. glasartige Erden, woraus sie bestehen u. wozu sie dienen. 369. Gläser mit Rändern, warum sie ein Austraufeln gestatten, bei solchen aber, die keinen Rand haben. das Flüßige an den Wänden hinterlauft. 498. Glas mit kaltem Wasser, warum es gleichsam mit Perlen besäet ist, wann es in die Wärme kommt. 785.

Glasur, woraus sie bestehet. 413. Porcellanglasur. 420.

Gleichgewicht, was es ist. 578. wie dieses bei festen Körpern entstehet. 578. 580. Theorie der flüßigen gleichartigen und ungleichartigen flüßigen Dinge. 621 u. f. der festen und flüßigen Körper, Versuche dazu. 637. der festen Körper, die eine gleiche specifische Schwere mit den Flüßigen haben. 642. u. f. davon die specifisch schwerer sind als das gebrauchte flüßige. 643. der specifisch leichtern Körper als das flüßige. 645.

Glieder, erfrorne mit Schnee aufzuthauen. 59.

Glimmer. 372.

Glocke, warum sie unten am Rande grob, oben am Kranze aber fein klingen. 759.

Glockenguth, worinne es bestehet. 424.

Glötte, was sie ist. 412.

Glühend, wie dieser Zustand entstehet. 11. warum solche Körper nahe bei einander gebracht, an dem Orte der Berührung einen dunkeln Fleck geben. 25.

Gold, Merkmahle desselben. 407. dessen gelbe Farbe ist nicht nothwendig. 407. giebt im Flusse einen Seladongrünen Schein. 408. Unterschied des Ducaten, Louisd'or und Kronen Goldes. 408. dessen erstaunende Ziehbarkeit. 410. wie die kalte- und Feuervergüldung geschiehet. 416. Gold ist zum Theil flüchtig. 418. zu reinigen. 422. wird durch das Sonnenfeuer in ein rothes Glas verwandelt. 115. 418. Goldblättgen geben oft bei der Elektricität ein gedoppeltes Licht. 293. Katzen-Gold- und Silber. 373. ist der specifisch schwereste Körper von allen 458. 669. kann durch Reiben mit Wasser aufgelöst werden. 503.

Gott, warum er sich so oft mit dem Feuer und Lichte vergleicht. 356. u. f.

Gradierhäuser, Absicht derselben. 528.

Granatäpfel. 2132.

Graß, warum es die Hunde bisweilen fressen. 1038. u. f.

Graßmücke. 2079. u. f.

Griffel. 2128.

Größe, scheinbare der Gegenstände, hängt von dem Winkel ab, den die Strahlen im Auge

Register.

Auge machen. 148. gedoppelte Veränderung dieses Winkels. 149.

Gummi, wie es entstehet. 68.

H.

Haarröhrgen, was sie sind. 481. welche flüßige Dinge in denselben aufwärts steigen und welche dieses nicht thun. ebend. 483.

Haase. 2055. 2058.

Hagel, wie er im Sommer selbst bei den heissesten Tagen entstehet. 64. eigentl. Entstehungsart. 818. Gestalt desselben. 1089. Beurtheilung einer Theorie über dessen Entstehung. eb. u. f. des Verfassers Meynung von dessen Entstehung, 1092. was die schwefelichte Dünste zu seiner Entstehung beitragen. 1093. in wie ferne eine Säure bei seiner Entstehung würket. ebend. u. f. warum es nicht bei jeden Donnerwetter hagelt. 1094. Hagel kann zu allen Zeiten entstehen. eb. u. f. Ursache von dessen verschiedenen Gestalten. 1095. u. f.

Hahn, sein ungewöhnliches Krähen, was es bedeutet. 1039.

Halbfische. 2099.

Halbspecht, amerikanischer. 2070.

Halm. 2124.

Hamster 2059.

Hänflings-Geschlecht. 2083.

Härte der Körper, ist nicht selten eine Folge von der Kälte. 66. 68.

Harz, wie es entstehet. 68. 404.

Hause. 2097.

Hausschabe. 2109.

Haut, gefärbte des Auges. 140. harte ebend. netzförmiges Häutgen. 140. 2018. Häute der thierischen Körper und deren Verschiedenheit. 2010. deren Empfindlichkeit. 2041.

Hayfisch 2097.

Hebel. 592. seine Arten. eb. Bestimmung seiner Wirkung. 587. u. f. ist das allgemeine Werkzeug der Natur, erstaunende Thaten hervorzubringen. 592. wie dadurch eine Bewegung möglich ist. 595. der zusammengesezte Hebel. 598.

Heber, was er ist, und Erklärung seiner Würkungen. 719. 696. u. f. Ursprung des unterirrdischen. 699. Gebrauch der Haber in der Haushaltung und Bergwerken. 704.

Hecht. 2100.

Heher. 2075.

Heiterkeit des Tages, woran man sie vorhersehen kann. 1040.

Herbst, dessen Anfang, wie er bemerkt werden könne. 121. wenn dessen Anfang bei uns ist. 991. 997. Wirkung der Sonnenstrahlen in selbigen auf unsere Erde. 1010.

Hering. 2101.

Register.

Herons-Brunnen. 707.

Herz, sein Bau. 2010. u. f. das besondere bei jungen Kindern an selbigen. 2011.

Hexenmehl, siehe Semen lycopodii.

Himmel, heiterer, wie er gar bald dunkel erscheinen kann. 228. der flammende. 345. Erklärung desselben. 346. u. f.

Hippopotamus. 2056.

Hirsch. 2055. 2058.

Hitze, was sie ist. 21. weswegen heisse Körper, wenn sie auf kalten Steinen gesezt werden, eher erkalten, als wenn sie hohl stehen. 49. kann dem bestimmten Körper nur bis zu einem gewissen Grade mitgetheilet werden. 80. hemmt die Elektricität. 259. kan gewisse Körper durchdringen, selbige gleichsam unberührt lassen, und an andere nahe liegende ihre Gewalt äussern. 340. Ursache, warum sich Kalk und Wasser so sehr erhizt 368. wenn sie auf der Erde am schwächsten und am stärksten ist. 1008. u. f. Ursache ihrer Zunahme vom Frühjahr bis in den Sommer. 1011. 1020. Abnahme derselben auf unserer Erde. 1011. Ursache der grossen Hitze im Julio. 1020. im August. eb. Ursache ihrer Abnahme im Septemb. Octob. u. folg. Monaten. ebend. u. f. ein völlig erhizter Körper wird bei einer mäßig ersezten Wärme nicht leichtlich kalt. 1022. u. f.

Holzschreier. 2075.

Holzschröter. 2109.

Holunder. 2132.

Honig, was er ist. 404.

Horizont, was er ist. 862. horizontaler Stand der flüßigen Materien hängt von ihrer Schwere ab. 574. 630.

Hornfisch. 2101.

Hornstein. 381.

Hülsenfrüchte, warum sie nicht in harten Wässern weich kochen. 515. Ursache von dem Aufwallen ihrer Saamenbehälter. 2160. u. f.

Hunde, ihre Arten. 2055. 2059. eßen bisweilen Graß, Ursache davon, und was es anzeigt. 1038. 1039.

Hühnergeschlecht. 2084.

Hyacinth. 379.

Hyacinthe, (Blume) 2132.

Hygrometer, was es ist. 1041. Beschreibung von einem 1043. 1044. die Darmseide ist das wesentliche der mehresten. 1044. sie haben noch nicht den Grad der Vollkommenheit, den sie bedürfen. 1045.

J.

Jahreszeiten, Ursprung. 120. 121. Erklärung derselben aus der Bewegung der Erde um die Sonne. 989. u. f. Erweiß derselben durch einen Versuch mit einem Lichte. 993. die südlichen Einwohner haben

haben just entgegengesezt mit den nördlichen. 1003. 1005. um die Pole herum. 1005. 1006. um den Aequator. 1006. in den verschiedenen Streifen. ebend. bei den Planeten, und die Art sie zu bestimmen. 1028.

Jesmin. 2132.

Igel. 2055. 2059.

Iguana. 2104.

Imprägnation des Saamens 1062. u. f.

Incrustation, hängt oft von einem mit Kalk-Erde vermischte Wasser ab. 375. wie sie geschiehet. 53.

Ingber. 2132.

Insekten, haben eine erstaunende Anzahl von Augen, diese sind Spiegel, und sie stellen sich die Gegenstände vielfach vor. 147. sind häufig im Wasser deren Betrachtung durch Mikroskope. 174. wie sie den Schall hervorbringen. 745. u. f. ihr Entstehen nach einem Regen. 1059. u. f. ihr Bau und Oeconomie. 2105. u. f. ihre Claßification. 2107. Nuzzen ihrer Betrachtung. 2118. u. f.

Instrumente, musikalische, wie sie den Schall geben. 736.

Irwische, was sie sind und wie sie entstehen. 347. u. f. sind eine reiche Quelle des Aberglaubens. 348.

Jupiter, dessen Streifen. 943. was sie sind. eb. bewegt sich um seine Axe. 944. seine Erscheinung am Himmel. eb. sein Abstand von der Sonne. eb. seine Grösse. eb. die Zeit worinne er seine Bahn vollendet. 945. bewegt sich um die Sonne. eb. seine Trabanten. eb. bekommt sein Licht von der Sonne. eb. und 946. Beschreibung seiner Bahn, nach den Copernikanischen Systeme. 987. seine Jahreszeiten. 1028.

K.

Kabliau. 2095.

Käfer, dessen Arten. 2108.

Kälte, was sie ist. 7. hat verschiedene Grade. 8. wie den kalten Körpern die Wärme mitgetheilt wird. 48. wie kalte Körper leicht können erhizt werden. 50. Schilderung des unangenehmen bei der Kälte. 54. bestehet in einem Mangel der Wärme. 54. 55. Körper werden auf eine gedoppelte Art kalt. 57 verschiedene Salze sind geschickt die Kälte merklich zu vermehren. 60. wie dieses geschiehet. 61. wie sie flüßige Körper in feste verwandelt. 66. u. f. warum gleich kalte Körper doch zuweilen als ververschieden kalt zu seyn vorkommen. 73.

Kälte, kann die Farbe der Körper ändern. 220. ist eine Ursache der Präcipitat. 521. kalte Körper evaporiren durch die innere eingeschlossene Luft. 788. Ursache der Kälte im Winter. 1012. Untersuchung,

Register.

chung, warum die Wärme und Kälte, nicht so erfolgen, als sie nach der Lage der Erde gegen die Sonne erfolgen müßten. 1014. u. f. Ursache von der Zunahme derselben im Winter. 1016. ihre verschiedenen Grade in der Zu- und Abnahme. 1017. 1021. ein einmahl völlig erkalteter Körper kann durch wenig Wärme nicht sinnlich erwärmt werden. 1022. ist auf den Bergen stärker als in den Thälern. 1023 u. f. Ausschlagen der Kälte an den Gebäuden. 1078. u f.

Kaffee, dessen Bestandtheile. 403. 517. warum er, wenn der Deckel des Gefäßes zu fest geschlossen ist, nicht heraus läuft. 682.

Kalte Erden, s. alkalische Erden, dient zu den Gebäuden, und den Oeconomen um die schwerleimigten Böden zu verbessern. 367.

Kalksteine, dessen Merkmahle und Arten 374. deren Nutzen. ebend. wie er die Steine so sehr verbindet. 477 wie er dürr und trocken wird. 489.

Kalekutische Hühner. 2084.

Kameele. 2055. 2058.

Kameelhals. 2113.

Kanäle unterirrdische Beweiß ihres Daseyns, und Beyspiele davon. 2179. u. f. unterirrdische wie sie entstehen. 699.

Kanarien-Vögel. 2082.

Karpfe. 2101.

Karutsche. ebend.

Kauen der Speisen. 2016.

Kaulbarsch 2099.

Kazzen. 2055. 2059.

Kazzen-Gold und Silber. 373.

Keil, dessen Theorie. 613. u. f. Anwendung desselben auf die Kunst. 615.

Kellerwurm. 2115.

Kernbeiser. 2085.

Kiesel. 382.

Kinder Vorsicht, daß sie keine fehlerhaften Augen bekommen. 146. das besondere in dem Bau ihres Herzens. 2011. hohlen in den ersten Tagen nicht Othem. ebend.

Kirschen-Fink. 2083.

Kitt, warum er die Körper so stark verbindet. 477.

Kiwiz. 2068.

Klapperschlange. 2104.

Kleinigkeiten, sind der Natur meistentheils Triebfedern. 78.

Klingen im Ohr. 2026.

Knochen, sind eine Sammlung von Haarröhrgen. 487. 2013 des Ohres. 2024.

Knorpel. 2013.

Kobold, was es ist. 423.

Kochen, dessen Absicht. 513. des Wassers wie es erfolgt. 527.

Kochsalz, dessen 3. Arten 391. dient zum einpökeln. 392. wie solches möglich ist. 392. u. folg.

Register.

Körper so wohl feste als auch flüßige sind zum leuchten, zur Hitze und Wärme geschickt. 10. 11. 16. welche insbesondere ein Licht geben. 22. sind eine Sammlung von Kräften. 31. 32 wenn ehe ein ruhender sich durch den Stoß eines andern eben so geschwinde geschwinder und langsamer bewegt, als der anstossende Theil. 37. 38. warum spröde Körper in so viele Theile zerspringen. 41. weswegen der Körper fast alle Augenblicke warm und kalt wird. 48. einerlei können zugleich warm und kalt genennet werden. 58. werfen einen gedoppelten Schatten, den Haupt- und Neben-Schatten. 125. dichte Körper brechen die Strahlen stärker als lockere. 129. eckigte, warum sie in einer Entfernung glatt erscheinen. 155. warum sie mit so verschiedenen Farben spielen. 216. u.f. wie schwarze Körper weiß erscheinen können. 217. wenn ehe sie roth, grün, blau u. s. f. erscheinen. 218. die Veränderung der Porosität ist die Ursache, weswegen die jungen Gewächse bei ihrem zunehmenden Alter verschiedene Farben geben. 219. die Veränderung der Lage der Theile macht es, daß Flecken auf den Kleidern sichtbar werden. eb. Ursache der Undurchsichtigkeit. 225. der Durchsichtigkeit. 230. elektrische Körper s. Elektricität wenn sie vom Blizze zerschmettert werden. 333. welche durch die Kunst zum phosphoresciren aufgelegt sind. 354. natürliche dieser Arten. 352 - 354. aus der Stärke, mit der die Theile der Körper zusammenhängen, läßt sich die Größe ihrer innern Kraft schließen. 362. ihre Vermischung verursacht es oft, daß sie scheinbarl. die vorige Natur verlassen, und eine neue anziehen. 390. die verschiedene Mischung giebt die besondern Arten der Körper. 426. deren Zusammenhang, siehe Anhang, Zusammenhängen. Sind alle eine Sammlung von Haarröhren. 486. im Wasser eingetaucht verliehren sie einen Theil ihrer Schwere. 637. u. f. specifisch leichte Körper steigen in der flüßigen Materie in die Höhe, nachdem die Kraft, welche sie eingetaucht erhielte, weggenommen worden. 649. leichte und schwere fallen im luftleeren Raume mit gleicher Geschwindigkeit zu Boden. 721. unveränderte, warum sie oft auf der einen Seite einen feinen, auf der andern Seite aber angeschlagen einen groben Ton geben. 759. alle haben eine Luft in sich. 782. alle dünsten aus. 794. Körper zu zerstören und neue hervorzubringen, ist die Gährung das vorzüglichste Mittel.

tel. 803. haben alle eine Atmosphäre. 830. wie sie sichtbar werden oder leuchten können. 837. Beschreibung des menschlichen. 209. feste Körper werden aus flüßigen durch die Kälte gebildet. 68. daher sind feste und flüßige nicht wesentlich verschieden. 69. wenn ehe sie ruhen und wenn sie sich bewegen müssen. 577. 580. ihre specifische Schwere zu finden. 669.

Kohlen, wenn sie ein Licht geben müssen. 24. warum glühende doch zertretene Kohlen nicht mehr leuchten. 26. Steinkohlen, was sie sind. 401. warum sie platzen, wenn sie schleunig in die Hizze kommen. 707.

Köhler. 2098.

Kolubri. 2080. 2087.

Komet, wie sie von den Planeten unterschieden sind. 182. 868. ist eine Art von Planeten. 867. haben kein eigenes 965 Licht. sie bewegen sich in verschiedenen Bahnen um die Sonne. 965. 966. ihr Schweif. 966. bestehet aus Dünsten. 967. Ursache, warum man an den andern Planeten keinen Schweif bemerkt. 969. Vergleichung des Schweifes mit den Nordlichtern. 970. sind keine Vorboten von Unglück. 971. können aber einen Antheil an Veränderungen in der Luft haben. 973.

Korallen. 2117.

Krachen, der Donnerwetter, wie es entstehet. 326.

Krähen. 2075.

Kraft, der Körper, worinnen sie bestehet. 29. Kraftsuppen deren Bestandtheile. 403.

Krampffisch. 2097.

Kramsvogel. 2078.

Kraniche. 2089.

Krankheiten hizzige, warum alsdenn oft Funken aus den Augen fliegen. 353. Krankheiten der Thiere werden aus dem Regen erkläret. 1061. Krankheiten der Gewächse eb.

Krebs, dessen Eigenschaft. 2051 2115.

Kreißlauf des Blutes. 2010. u. f. der Säfte in den Gewächsen. 2146. u. f.

Kresse. 2101.

Kronen-Vogel, der Guineeische. 2071.

Kropfganß. 2093.

Kröte. 2014.

Kugeln, feurige in der Luft, 351. auf den Tisch gelegt, wenn sie ruhen, und warum sie fallen, wenn man den Tisch auf eine Seite hebt. 581. polirte, die man gegen die Sonne hält, erscheinen mit einem silbern Ring umgeben, wenn man sich in ihren Schatten an einem gewissen Ort befindet. 835.

Kukuk. 2070.

Kupfer, dessen Merkmale. 410. zu verbessern. 411. Geschirr

vom Kupfer ist schädlich zum Gebrauch der Speisen. eb. demselben die Röthe zu entziehen. 420. 422.

L.

Labyrinth, dessen Bau. 2024. u. f.
Lachs. 2100.
Lamprete. 2097.
Laugensalze. 338. wenn ehe sie eine Seife geben. ebend.
Laus. 2114.
Lava. 2243.
Leim, der Tischler, wie er bindet. 477.
Leimen, dessen Merkmahle. 364.
Leinewand unverbrennliche, diese Kunst ist verloren gegangen. 372.
Lerchen. 2078.
Levcoje. 2132.
Leuchten, dessen Begriff. 21. welche Körper darzu aufgelegt sind. 22.
Licht, worinn es bestehet. 21. ist die Ursache, daß man von der Schönheit der Welt eine Vorstellung haben kann. 1. nicht selten sind Licht Wärme zugleich vorhanden. 7. Licht was es ist. ebend. ist von verschiedner Stärke. 8. Vortheile desselben. 86. breitet sich nach allen Gegenden aus. 87. wie solches zugehet, und warum es bei der Ausbreitung in der Stärke helle zu machen abnimmt. 88. 90. Zartheit der Materie desselben. 89. pflanzt sich nach geraden Linien fort. ebend. wie solches geschieht. 91. in welcher Verhältniß die Stärke des Lichtes abnimmt. 92. u. f. Versuche darüber. 96. die Geschwindigkeit, mit der sich das Licht ausbreitet. 98. 99. pflanzt sich mit einem Verweilen fort, das desto größer ist, je weiter der leuchtende Körper von uns absteht. 102. Licht ist stets mit Wärme verbunden. 103. dessen Ausbreitung wird auf gedoppelte Art gehindert. 106. springt von andern Körpern ab. 108. das Licht in parallelen Strahlen, um Wohnungen zu erleuchten, abzuleiten. 112. u. f. nicht alles Licht, das an durchsichtige Körper anfällt, gehet hindurch, ein Theil bleibt kleben, und ein anderer weicht von dem vorigen Wege ab. 128. Gesetze der Brechung. 129. die Brechung ist stärker bei dichtern Körpern. ebend. wegen der Brechung der Strahlen siehe **Brechung**. Wenn ehe das Licht bei gebrochenen Strahlen gleich stark bleibt, vermehrt und geschwächt wird. 137. Gebrauch des gleichförmigen Lichtes zum Dienst der Künstler. 138. dessen Veränderung in Farben. 186. bestehet aus verschiedenen Theilen. 188. die einen Unterschied in ihrer Kraft haben. 189. dessen Reflexion wird erwiesen. 198. u. f.

u. f. elektrisches strömt büschelweise aus allen eckigten Körpern aus. 292 wie es durch die Wolken gehemmt wird. 324. elektrisches auf spizzigen Stangen und Mastbäumen der Schiffe. 342. entstehet oft in den Augen der Thiere bei den Gewächsen und Steinen. 352.=355. Nahrung der künstlichen Lichter wird ihnen durch das Anhängen des geschmolzenen Talches oder Wachses zugeführt. 501. welche Lichte gut brennen und nicht flattern. 846.

Lilie. 2132.

Linie oder Aequator, was sie ist. 887.

Linnäus, dessen Claßification der Thiere. 2054. u. f.

Löffel-Reiher. 2090.

Lohe der Gewächse, woher sie entstehet. 1062.

Löhtung der Metalle, wie sie geschiehet. 477.

Lorbeer. 2132.

Löwe. 2059.

Luchs. ebend.

Luft, Nothwendigkeit derselben. 672. ist körperlich ebend. ist schwer und flüßig, leidet aber viele Abnahme in der Schwere. 673. ihre specifische Schwere gegen das Wasser. 674. ist elastisch. ebend. aber weniger elastisch in den obern Gegenden, als nahe an der Erde. 675. Ursache desselben. 676. wie ihre Elasticität vermehrt wird. 678. Versuche über den natürlichen Druck der Luft. 680. hindert das Ausfließen der flüßigen Materien aus oben verschlossenen, doch engen Röhren. eben. u. f. hindert das Ausfließen nicht, wenn die Röhre so weit ist, daß sich die Luft mit dem Flüßigen vermischen kann. 684. u. f. der Druck der Luft erhält das Wasser in verschlossenen Gefäßen biß etliche 30 Fuß. 689. und das Queckßilber biß auf 27 und ein halben Zoll. 690. 718. abwechselnde Grade der drückenden Gewalt der Luft zu bestimmen. 691. den wahren Druck derselben, gegen eine bestimmte Fläche auszumachen. 693 Würkung derselben, wenn die Elasticität der Umstehenden verändert wird. ebend. u. f. Würkung derselben, wenn ihre Elasticität vermehrt worden. 705. Luftpumpe. 711. u. f. deren Würkung. 713. durch sie kann die Luft nicht gänzlich weggeschaft werden. 714. Versuche damit ihre ausdehnende Kraft zu erweisen. 715. die drückende Gewalt der Luft. 716. 717. u. f. warum sie platte Körper zersprengt, nicht aber erhabene. ebend. Gewalt derselben auf Halbkugeln. 718. läßt sich noch mehr zusammenpressen, als sie im natürlichen Zustande ist. 719. ihr Widerstand bei dem Fall der Körper. 721.

wie sie den Schall hervorbringt. 724. innere in den Körpern befindliche, woran sie zu erkennen. 780. ist allen Körpern eigen. 782. u. f. bringt die flüßigen Körper zum Schäumen. 783. 796. wie sie den Kopf oft dumm oft heiter macht. 805. innere der flüßigen Körper ist die Ursache, warum die gefrornen wässerigten die Gefässe zersprengen. 812. u. f. wie es gefrieret 813. Luft trägt dazu das ihrige bei, daß wir so und nicht anders sehen, riechen, schmecken, hören, fühlen. 823. Luft würkt bei der Lichtflamme auf eine dreifache Art. 481. Lufterscheinungen, ihre Entstehung. 1019. 1024. die Veränderungen der Luft hängen von in ihr befindlichen Dünsten ab. 1026. die Luft ist nie von Dünsten leer. 1037. Veränderungen in derselben, kündigen sich durch ungewöhnliche Handlungen der Thiere an. 1038. in wie ferne der Thau aus ihr kommt. 1072 Säure in selbiger als die Ursache des Hagels. 1094. Würkung der Luft bei den Gewächsen in Ansehung des Wachsthums. 2138. u. f. ihr Antheil zur Hervorbringung der Erdbeben. 2237. u. f. Luft ist niemahls in Ruhe. 13. wie die eingeschlossene eine Flamme löschen kann. 25. eingeschlossene kann dem Körper eine Elasticität mittheilen. 34. ist oft sehr schleunig kalt und warm, und dieses erfolgt durch Vermischung verschiedener Dünste. 79. Erscheinungen in der Luft, warum sie selten beobachtet werden. 229. warum bei dem starken Fallen des Thaues und des Regens gemeiniglich heiter Wetter wird. 231. Luft ist ein ursprünglich elektrischer Körper 247. Luftleere ist zur Elektricität, und dessen Licht geschickt. 302. feurige Lufterscheinungen sind der Elektricität zuzuschreiben. 316. in der Luft befinden sich schwefelichte Dünste. 321. u. f. das Wesen der Luft ist Feuer und Wasser. 427. die Meinungen anderer von der Luft. 428.

Lychniß. 2132.

M.

Madreporen. 2118.

Magnet-Stein. 2207. u. f. Pole desselben. 2208. dessen verschiedene Eigenschaften. 2211. seine übrige Beschaffenheit. 2209. u. f. Armirung desselben. 2210 Verstärkung seiner Kraft. 2211. Erklärung seiner Begebenheiten durch die Elektricität. ebend. u. f. Mittheilung der magnetischen Kraft. 2213. u. f. Erklärung von dem verschiedenen Verhalten der Pole gegen einander. 2215. u. f. Abweichung der Magnetnadel. 2218. Neigung derselben. ebend.

leidet

leidet Schaden durch die feurigen Lufterscheinungen 2218 wodurch er seine Kraft verliehret. 2219. er wirkt mehr nach der Länge, als nach der Breite ins Eisen. 2220. u. f. Körper magnetisch zu machen. 2224. künstliche Magnete. 2225. u. f.

Mahlerey, Grund der Glaß- und Porcellan-Mahlerey. 232.

Maisen. 2081.

Makrele. 2100.

Marmor, dessen Arten und Gebrauch. 374. den natürlichen nachzumachen. 376.

Mars, dessen Beschreibung. 936. seine Flecken. 937. er bewegt sich um seine Axe. ebend. was die Flecken sind. ebend. sein Abstand von der Sonne. 938. er bewegt sich in einer in sich selbst zurücklaufenden Linie um die Sonne. 939. er hat ein erborgtes Licht von der Sonne. ebend. ist ein runder Weltkörper. 940. 941. seine Bahn nach dem Kopernikus erklärt. 987 seine Jahreszeiten. 1028.

Maschine, Prospecte dem Auge vergrößert darzustellen. 169. Gegenstände, die hinterwerts liegen, dadurch zu sehen, daß man vorwerts sieht. ebend. elektrische Maschine auf Pech und Glaß gestelt verliehrt bald die Elektricität, Ursache davon. 259. die Elektrisirmaschine. 286.

Maße, der Körper. 542.

Mauerschwalbe. 2081.

Maulwurf. 2055. 2059.

Maus. 2055. 2059. Fledermauß. 2054. 2059. Spizmaus. 2055.

May, Ursache von der zunehmenden Wärme in selbigem. 1018.

Mayblume. 2132.

Maywurm. 2109.

Meer-Aßel. 2116.

Meerbütte. 2099.

Meerscheere. 2092.

Mennige, woher sie kommt. 412.

Menschen, können in keiner viel größern Hizze leben, als in dem 36. Grad des Reaumürischen Thermometers. 81. die festen Theile des Menschen sind Hebel. 593. warum sie schwimmen. 657. warum Ertrunkene untersinken, und nach einiger Zeit wieder schwimmen. 658. wie man Menschen fürs Ertrinken schüzzen kann. 659. Betrachtung über den Menschen. 2002 u. f. 2004. über dessen Theile. 2005. Unterschied zwischen ihn und den Thieren. 2006. Würkung der Dünste auf den menschlichen Körper. 1035. sein Ort im Thierreiche. 2054. Waldmenschen. ebend.

Mergel, Merkmahle desselben. 366.

Merkur, dessen Abstand von der Sonne. 927. dessen Standort am Himmel. eb.

Register.

äussere Kennzeichen desselben. eb. seine Bahn und Durchgang durch die Sonne. 930. man nimt in ihm keine Flecken wahr. eb. seine Größe. 931. ist ein runder von der Sonne erleuchteter Körper. ebend. dessen Bewegung um die Axe. 932. bewegt sich um die Sonne in einer in sich selbst zurücklaufenden Bahn. ebend. Erklärung seiner Bahn. 934. die Zeit, worinne er seine Bahn vollführet. 935. Jahreszeiten desselben. 1028.

Meßing, wie es entstehet. 411

Metalle, was sie sind. 406. vollkommene und Halbmetalle. 407. deren besondere Erdarten. 418. die unedlen gehen bald in ein Glaß über. ebend. entstehen oft durch künstliche Vermischungen der Erden und des brennbaren. 419. kalt geschmiedete werden warm und heiß. 10. wie sie vom Blizze schmelzen. 338. Halbmetalle, deren Arten. 420. werden durch Arsenik spröde. eb. wie sie wachsen. 476. ihre Wohnung. 2206.

Mikroskope, einfache. 173. Betrachtung dadurch. eb. u. f. der Schimmel erscheint als ein Wald. eb. Versuche mit Eßig und den Insekten. 174. Abschilderung der zusammengesezten Mikroskope. 176. Spiegelmikroskop. 177. Sonnenmikroskop. 185.

Milch, was sie ist, und wie man sie nachmachen kann. 491.

Milchstraße, was sie ist. 865.

Milleporen. 2118.

Mirthen. 2182.

Mischung verschiedener Dinge giebt besondere Farben. 221. Versuche dieser Art bringen die Färberey in Flor. 223. entgegengesezter Erdarten ist oft ein Mittel, den Acker zu verbessern. 368.

Mittheilung, ist der Wärme erstes Gesez. 27. worinne sie bestehet, und wie sie erfolgt. 43. u. f. siehe Wärme. Beispiele und Erfahrungen über die Mittheilung. 49. der Elektricität geschiehet, wie die Mittheilung der Wärme erfolgt. 262. u. f.

Mittelsalze, deren Bestandtheile. 390. ihr Nuzzen. eb. Arten derselben. 391. siehe Kochsalz. Was sie auflösen. 566.

Monat, Witterung in den verschiedenen. 1019.

Mond, dessen Licht giebt keine merkliche Wärme, dessen Ursache. 104. u. f. Finsternisse sind ein Mittel, die geographischen Charten zu machen. 122. Regenbogen von ihr. 207. Kronen Ursprung. 212. After-Monde. 215. warum der Mond oft mit so verschiedenen Farben scheint. 230. warum er oft oval aussieht. 826. u. f. er ist ein Trabant unserer Erde. 867.

sein Abstand von der Erde. 894. seine Größe. ebend. Beschreibung seiner Wandlung oder Brüche. 895. ist für sich ein dunkler Körper, der von der Sonne sein Licht erhält. 897. ist kugelförmig. 898. seine Bewegung. 898. 899. seine Bahn gehet elliptisch um die Erde. 900. seine Flecken und ihre Bewegung. 905. sind wahrscheinlicher Weise Berge. 906. Erklärung der Falben-Flecken. 907. Erklärung der Flecken, die man von 14 zu 14 Tagen am Morgen- und Abendrande, ingleichen an dem nördlichen und südlichen Theile des Mondes erblickt. 908. Bewegung des Mondes um seine Axe. 911. die Axe desselben hat eine schiefe Lage gegen seine Laufbahn. ebend. er hat eine Schwere gegen die Erde. 913. Mondfinsterniß, ihre Abschilderung. 921. erfolgt nur zur Zeit des vollen Lichtes. 922. ihre Erklärung. ebend. warum der Mond bei der Finsterniß mit Farben irgendwo am Himmel sichtbar wird. 923. Erklärung der partiellen und gänzlichen Finsternisse. 924. Beobachtung der Finsternissen. 925. Nuzzen von deren genauen Beobachtung. ebend. Jahreszeiten des Mondes. 1028. seine Würkung bei der Ebbe und Fluth. 2193. u. f.

Morellgen. 2068.

Moschus. 2055.

Most, denselben zu hindern, daß er nicht gäre. 808.

Möven. 2091.

Mücke. 2113.

Mund, Gehör durch denselben. 2025. u. f. der Fische. 2094.

Murene. 2098.

Murmelthier. 2059.

Muscheln. 2117.

Musik, ihre Herrschaft über das menschliche Herz. 764. u. f. musikalische Instrumente, wie sie den Schall geben. 736. wie der Resonanzboden kann verbessert werden. 761. u. f.

Muskeln, woraus sie bestehen. 2010.

N.

Nacht, wo sie beständig ist. 1002.

Nachtigall. 2079. u. f.

Nachtschwalbe. 2081.

Nägel der Thiere. 2041.

Nahrung, Nothwendigkeit derselben. 2015. Nahrungssaft bewegt sich zwischen der Rinde und dem Holze. 2153. u. f.

Narcisse. 2132.

Narwall. 2097.

Nase, deren Bau. 2027. u. f.

Nasenhorn-Vogel. 2070.

Nattern. 2105.

Natur, ihre Regeln bei Hervorbringung einer Wärme, der Hizze, und des Lichts. 23. 24. 26. in ihr ist nichts geringe. 78. sie wirkt durchaus durch zarte Dinge. ebend.

sehr einfach und bringt die erhabensten Absichten hervor. 86 Cirkel derselben ist sehr sichtbar. 502. Naturlehre ist eine sichere Quelle, aus welcher die Künstler und Handwerker schöpfen müssen. 406.

Nebel, was er ist. 1046. wie er entstehet. 1047. u. f. kann durch Winde verstärkt werden. 1089 die Zeit, wenn sie am häufigsten sind. ebend. stinkende. ebend.

Nelke. 2132.

Nerve, der Sehenerve. 140. woraus sie bestehen. 2009. Betrachtung über sie. 2020. Nervenwärzgen der Zunge. 2032. ihr Daseyn in den übrigen Theilen. 2040. u. f.

Nervenwurm. 2116.

Neuentodter. 2074.

Neunaugen. 2097.

Niederschlag, siehe Präcipitation.

Nilpferd 2058.

Nonnenmaise. 2082.

Nördliche Helfte der Erde. 1000.

Nordlichter, deren Arten. 344. Erklärung dieser Begebenheiten. 346 u. f.

Nordpol, wenn bei demselben die Sonne nicht untergehet. 1006.

O.

Oberfläche, des Körpers nimt zu, so wie die Menge der Theile des Körpers vermindert wird. 511. der Erde Betrachtung über sie. 2001.

Objekte, warum sie in der Ferne so matt erscheinen. 97. warum sie in der Ferne klein und in der Nähe groß erscheinen. 150. schwebend in der Luft vorzustellen, dienen die Hohlspiegel. 170.

Obst, gefrornes, wie man selbiges ohne Nachtheil des Geschmacks aufthauen kann. 59. ist dem wesentl. nach einerley, woher ihr verschiedener Geschmack entstehet. 72. aus ihm kann ein Geist, ein Wein, ein Eßig gemacht werden. 391. auch ein Alkali. 388.

Ochse. 2058.

Oel, wie es sich entzündet. 26. was ein Oel im chimischen Verstande ist. 386. Berg-Oel. 401.

Oelbaum 2132.

Ohr menschliches, warum es muschelförmig ist. 749. Vorsicht bei den Kindern das Gehör nicht zu schwächen. 750. dessen Bau. 2021. u. f. dessen bitterer Saft, und dessen Nuzzen. 2023. verschiedene Knochen des Ohrs. 2024. Klingen im Ohr. 2026. der Fische. 2095.

Ohrwurm. 2109.

Opal, was es ist. 379.

Orf 2101.

Ort eines Dinges, was es ist. 545.

Ortolane. 2083.

P.

Register.

P.

Pabst-Mütze. 2117.
Palingenesie. 530.
Papagey. 2069.
Papier, mit Oel oder Wasser getränkt, warum es durchsichtig wird. 231. wenn ehe es über die Flamme des Lichts gehalten nicht anbrennt. 340. unverbrennliches. 372. wie es Wasser anzieht. 488.
Papi ion = Vogel. 2087.
Papilions, deren Arten. 2110. u. f.
Paradies-Vogel. 2076.
Parter. 2059.
Pauke, woher ihr starker Schall entspringt. 745.
Pelikan. 2090.
Pel;werk, warum es die Wärme erhält. 49.
Pendul, warum sie sich in einer krummen Linie bewegt. 570.
Perlen. 2102. 2117.
Perlenmutter; Schnecke. eb.
Perspektive. 180.
Petrefaktion, Arten derselben. 534. wie sie geschiehet. 535. 2226. u. f.
Pfau. 2084.
Pfauenschwanz, woher dessen schöne Farben kommen. 198.
Pfeffervogel, der großschnäblichte. 2070.
Pfeifen der Orgeln, warum sie von so verschiedenen Materien gemacht werden. 760.
Pferde 2056. 2057. Nilpferd. 2058.
Pferdelaus, die fliegende. 2113.
Pferdestecher. ebend.
Pflanzen, wie sie durch die Wärme wachsen. 51. wie sich ihre Theile ansezzen. 475. u. f. sind Sammlungen von Haarröhrgen. 487. erfordern vorzüglich ein flüchtiges Laugensalz. 809. wie ihnen der Regen nachtheilig wird. 1067 der Thau auf selbigen, woher er kommt. 1070 f. Gewächse. Kreißlauf ihrer Säfte. 2147. u. f. ihre Empfindlichkeit. 2156. u. f. ihre Vermehrung. 2162. u. f.
Pflanzenfloh. 2114.
Phosphorescirende Körper, Insekten. 5. 17. wie solche Erscheinung entstehet. 22. ist ein Effekt der Elektricität. 316. bei welchen Körpern man solche deutlich wahrnimmt. 354. u. f. der englische Phosphorus. ebend.
Pinne. 2117.
Planeten, was sie sind. 864. ihre Anzahl. 865. warum die der Sonne nähern ein stärkeres Licht als die entfernten haben. 97. sind alle gegen die Sonne schwer. 557. Verschiedenheit der Zeit, in welcher sie ihre Bahnen zurücklegen. 866. ihre Trabanten. ebend. 867. Hauptplaneten, welche so heißen 866. ihr Unterschied zwischen den Fixsternen. 867. Planeten-

Register.

System, was es ist. 979. das Ptolomäische. 980. u. f. des Aristarchus Samius seines. eb. des Kopernikus seines. eb. ihre Bewegung vor- und rükwerts wie sie zu erklären. 988. ihre Tages-Stunden und Tages-Zeiten. 1027. die Lage ihrer Axe ist schief gegen ihre Bahn gerichtet. ebend. sind wahrscheinlicher Weise von vernünftigen Creaturen bewohnt. 1029. u. f.

Plazregen s. Regen.

Pole der Welt. 861. des Magnets. 2208. Polar-Stern. 871. dessen Bahn. ebend. ihn am Himmel zu finden. ebend. Polhöhe. 887. deren Veränderung. 888. Nordpol. Bewegung der Sonne bei denselben. 1006.

Polyp, Betrachtung über ihn. 2043. u. f. seine Arten. 2044. Arm Polyp. 2045. Blumen Polyp. 2047. ihre Art sich zu nähren. 2046. u. f. seine Fortpflanzung. 2048. u. f. was er ist. 2050. 2118.

Porzellan, woraus es bestehet. 232. Mahlerey, Grund derselben. 232. dessen Erde zu den ächten u. unächten. 364. dessen Glasur. 420. blaue Farbe darzu. 423.

Pots pourris Ursprung. 403.

Präcipitation, was sie ist. 519. auf wie vielfache Art und wie sie erfolgt. 519. u. f. 525. wie sich die Metalle präcipitiren. 522. 539. dient zum Hervorbringen der Farben. 539.

Prinzmetall. 411.

Prisma, gläsernes zur Bildung der Farben. 187.

Probierstein, was er ist. 374.

Produkte der Natur, sind oft verschieden, obgleich der Grundstof derselben und die Art ihrer Verbindung einerley. 71.

Ptolomäus, dessen Planetensystem. 980.

Pupille, des Auges wird bei schwachem Lichte groß, bei stärkerm aber enge. 139.

Puls-Ader, was sie ist. 2012.

Pulver, fliegt schnell aus einander, wenn demselben die Elektricität schleunig mitgetheilet wird. 288.

Pyrophorus, was er ist. 354.

Q.

Quadrat-Zahlen, was sie sind. 94.

Quappe. 2098.

Quarz, was es ist. 382.

Queckſilber, was es ist. 416. dessen Gebrauch. ebend. warum es nicht in Haarröhrgen, die nicht metallisch sind, steigt. 483. und in vollen Gefässen eine ausgebauchte Gestalt annimmt. 483. warum es ohne durchzulaufen in einer Serviette kann fortgetragen werden. 496. dessen Stand wo es mit Wasser in gebogenen Röhren gegen einander preßt. 625. s. Barometer.

Quellen, Möglichkeit der periodi-

rivdischen. 688. Abschilderung und Erklärung besonderer periodischer Quellen. 701. 2166. Erklärung derselben und ihre Arten. 2166. 2185. und f. Meinung des Mariotte von selbigen. 2171. Widerlegung derselben. 2172. Theorie der beständigen Quellen. 2173. u. f. Salzquellen. 2185. u. f. schwefelhaftige. 2187. warme. ebend. kalte. 2188. Erklärung der kalten. 2194 Ursache von der Verschiedenheit des Quellwassers. 2188. u. f.

K.

Raben. 2075.

Rad, am Wagen, warum es in einer krummen Linie herumlauft. 570. in der Mechanik, deren Arten. 600. sind Hebel. 599.

Raritätenkasten, Abschilderung. 167.

Ratten. 2055. 2059.

Raubfliege. 2113.

Raubkäfer. 2109.

Raubvögel. 2072.

Rauchschwalbe. 2081.

Raude der Schaafe, woher sie entstehet. 1061.

Raum, durchloffener. 548.

Raupen, ihre Entstehung nach einem Regen. 1059.

Raupentödter. 2113.

Rauschgelb, dessen Eigenschaften. 401.

Rauten oder Rosensteine, Gestalt und Bestimmung des Werthes. 377. 378.

Rebhühner. 2085

Reflexion, s. Abprellung, Licht

Regeln der Natur, s. Natur.

Regen, warum er nach etlichen Donnerschlägen gemeinigl. zu folgen pflegt. 329 wie er das Donnerwetter schwächt. 329 feuriger Regen. 330. wie er den Erdboden durchdringt. 489 496 warum er nicht fällt bei einem anhaltenden Winde. 517. weswegen er, wenn er von einer großen Höhe fällt, so tief in den Erdboden dringt, und selbst Löcher in feste Steine schlägt. 554. u. f. Regen, auf dem ein Nebel folgt. 1049 was der Regen ist, und wie er entstehet. 1050 Staubregen, was er ist. eb. Plaz- und Schlagregen. ebend. Ursache des Staubregens. 1051. Ursache des Plazregens. 1052 woher die anhaltenden Regen entstehen. ebend. Nuzen des Regens. 1058. er enthält Theile von allerlei Art. ebend. 1059. wie es kömt, daß er Raupen hervorbringt. ebend. ist mit Insekten-Eyern erfüllt. 1060. Regen in Philadelphia. ebend. wie er den Gewächsen und Thieren schädlich ist. 1060. 1061. 1067. u. f. Blutregen, dessen Ursache. 1063. Schwefelregen, woher er kommt. 1064. in wie ferne er nüzlich und schädlich ist. 1066. u. f.

Register.

Staubregen vom Thau. 1073.

Regenbogen-Farben. 188 siehe Farben. Wenn ehe er entstehet. 201. oberer und unterer Regenbogen. 202. Ursachen der Farben bei denselben ebend. 203. warum bei dem obern Bogen die rothe Farbe unten, und bei dem untern oben sizt. 204. warum jenes Farben schwächer sind als bei dem untern Bogen. 205. warum er kreißförmig erscheinet. 206. Mondregenbogen. 207. warum er nicht bei jedem Regen vorhanden ist. 208. warum nicht immer gedoppelte Bögen sind. ebend. 209. wo und an welchem Orte er sich befindet. ebend. warum in den längsten Sommertagen zwischen 11 und 2 Uhr kein Regenbogen wahrgenommen wird. 210. weswegen er nur allein bei dem Auf- und Untergange der Sonne einen halben Zirkel, in den übrigen Zeiten aber weniger als einen halben Zirkel abbildet. 210. Ursachen der horizontal gefärbten Streifen, und der Wassergallen. 211.

Regenbogenspecht. 2087.

Regenpfeiffer, der grüne. 2068.

Regenwurm, dessen Fortpflanzung. 2051. seine Beschreibung. 2116.

Reiben, ist ein allgemeines Mittel, die Körper zu erwärmen, zu erhizzen und glüend zu machen. 9. u. f. 16. Einwurf dargegen. 16.

Reif, was er ist, und wie er entstehet. 1075. u. f. warum die dünnen Gesträuche zuerst bereifen. 1071. an den Haaren der Thiere. 1078.

Reiher, dessen Arten. 2089. 2090.

Rennthier. 2058.

Rennthier-Bremse. 2113.

Resolution, wie sie von allgemeinen Auflösungen unterschieden ist. 507. s. Auflösung.

Resonanz-Boden, worzu er dient, und wenn er vollkommen ist. 761. u. f.

Rhinozeros. 2055. 2058.

Rindvieh. 2055. 2058.

Rittersporn. 2132.

Roche. 2097.

Röhren, in den Gewächsen. 2106. u. f.

Rohrhuhn. 2094.

Rollen und Krachen bei Donnerwettern, warum es bald stark, bald schwach erfolgt. 328. in der Mechanik sind gedoppelter Art. 601.

Rose. 2132.

Rosenkränze. 2118.

Roßmarin. 2132.

Rothauge. 2101.

Rothkehlgen. 2081.

Rubin. 378. rubin Schwefel. 401.

Ruhe, worinne sie bestehet. 29. ist der Bewegung entgegengesezt.

gesezt. 547. ist ein Mittel, die Hitze, die Wärme und das Glüendseyn, den Körpern zu entziehen. 10. ruhender Körper, wie er sich durch den erlittenen Stoß bewegt. 37. 38. wenn sie sich zu bewegen scheinen. 150. 153. ist eine Ursache der Präcipitation. 520. wie sie bei festen Körpern erfolget. 577. 580.

S.

Saame der Gewächse, wie er erweicht und zum wachsen bestimmt wird. 70. 489. ist oft zum phosphoresciren geschickt. 354. dessen Imprägnation. 1062. u. f. dessen Theile, Bau, und Verschiedenheit. 2130. Saamenstaub. 2127. ist nicht das einzige Werkzeug der Vermehrung der Gewächse. 2133. dessen Zergliederung. 2134. dessen Entwickelung in der Erde. eb.

Saft, Kreyßlauf desselben in den Gewächsen. 2146. u. f. Säfte des menschlichen Körpers und ihre Verschiedenheit. 2013. u. f. ihr verschiedener Nuzzen. 2015.

Salamander. 2103.

Salbey. 2132.

Salpeter und Salmiak vermehren die Kälte. 60.

Salz, was es ist. 384. dessen Arten. ebend. Merkmahle saurer Salze und deren Arten. 384. u. f. alkalischer. 387. der Mittelsalze. 390. was sie auflösen. 506. Salzsiederey. 521. Salzsohle zu verstärken. 528. Salzprobe. 665. Steinsalz, dessen Veränderung bei verschiedener Witterung. 1042. Salpeter dient zum Einpökeln besser als das gewöhnliche Kochsalz. 394. Gestalten der kleinsten Theile der Salze durch das Mikroskop. 394. Urtheile darüber. 395. ist die Ursache des Geschmackes. ebend. s. Geschmack, des Meeres. 2164.

Salzkraut. 2132.

Sand, 383. dessen Gebrauch in Gärten. ebend. Sandfelder zu verbessern. 367. Sandstein. 382. wie sich das Wasser in einen Sandhaufen ziehet. 488.

Sandel. 2099.

Saphir, verliehret im Feuer seine Farbe. 378.

Sardellen. 2101.

Saturn, seine Gestalt. 948. 950. die Zeit, worinne er seine Bahn vollendet. ebend. sein Abstand von der Sonne. eb. seine Grösse gegen die Erde. ebend. es sind von ihm keine Flecken entdeckt. ebend. seine Umdrehung um die Axe ist wahrscheinlich. 949. seine Trabanten. ebend. hat wahrscheinlicher Weise sein Licht von der Sonne. eb. 950. seine Streifen u. was sie sind. 951. seine Abwechselung der Jahreszeit. 1028.

Saugen der Thiere, wie es damit zugehet. 695.

Register.

Sauger. 2099.

Saure, kann gar bald in eine Süsse verwandelt werden. 72. wie es geschieht. 398. Merkmahle derselben. 384. ist in allen dreyen Reichen anzutreffen. ebend. deren Arten. 385. kann verschiedene Körper bilden. 386. s. Vitriol. deren Nuzzen in dem Reiche der Natur und Kunst. 387. lößt alkalische Körper, Metalle und Halbmetalle auf. 506. ist ein Produkt der zweiten Gärung. 798. in der Luft würkt sie mit zur Entstehung des Hagels. 1094. u. f. als eine Ursache von den verschiedenen Gestalten des Hagels. 1095.

Saynfisch. 2097.

Schaafe, die Raude derselben, wie sie entstehet. 1161. ihre Classe unter den Thieren. 2055. 2058.

Schaft. 2124.

Schall, dessen geschwinde Fortpflanzung. 99. geschiehet in einer gewissen Zeit. 327. wie er bei dem Donnerwetter wirklich wird. eb. ist nicht ohne Luft. 724. u. f. erfordert eine zitternde Bewegung der Luft. 726. pflanzt sich nach und nach fort, und wie dieses geschiehet. 727. u. f. Stärke desselben nimmt mit der Entfernung von dem ursprünglichen Orte ab, und kann durch äussere Dinge sehr gehindert werden. 728. u. f. beobachtet die Abprällungsgesezze. 730. wie ein Echo entstehet. 731. anhaltender und nicht anhaltender. 738. Würkung schwacher und starker Schälle auf das Herz des Menschen. 739. u. f. Verstärkung des Schalles durch elastische Körper. 742. u. f. feiner und grober Schall. 752. Vortheil des Schalles. 778.

Schatten, was er ist. 117. seine Stärke richtet sich nach der Stärke des Lichts und ist stets dem leuchtenden Körper in gerader Linie entgegengesezt, ingleichen wie er zu bestimmen ist. 117. 118. nimmt in der Länge ab, und zu, nachdem die Sonne hoch oder niedrig sizt. 118. wannehe er unendlich groß ist. 119. ist ein Mittel, die Jahreszeit zu bestimmen. 120. 121. von ihm hängen die Sonnenuhren ab. 122. ingleichen die Sonnen- und Mondfinsternisse. 121. bestimmt die Vollkommenheit der Gemählde. 123. 124. Haubt- und Nebenschatten. 125.

Schaum, warum er so veränderliche Farben giebt. 197. warum er in einer nicht vollen Tasse stets entweder in der Mitte oder am Rande sizt, bei einer vollen Tasse aber nie am Rande ist. 271. Ursprung u. Erklärung des Schaumes.

Scheele, wie sie entstehet. 388.

Schellfisch. 2098.

Schiefer, dessen Arten und Nuzzen. 373. u. f.

Register.

Schiessen, warum sich die Kugel senket. 563. falscher Schuß. 568.

Schiffe, wenn sie flüchtig seegeln, liegt grösteutheils in ihrer keilförmigen Gestalt. 618. warum sie schwimmen. 661. wie Anker dasselbe halten können. 662.

Schiffwurm. 2116.

Schildkröte. 2103.

Schildlaus. 2110.

Schimmel, erscheint durch das Mikroskop als ein Wald. 173

Schlag-Adern, was sie sind. 2112.

Schlammsauger. 2086.

Schlangen, ihre Classification. 2104.

Schleye. 2101.

Schlupfwespe. 2113.

Schmalte. 423.

Schmaragd phosphoresciret, wenn er erwärmt wird. 379.

Schmelzung der Körper, wie sie geschiehet. 66.

Schmerling. 2100.

Schmetterlinge. 2110.

Schmieden der Metalle, warum sie dadurch einen stärkern Zusammenhang erhalten. 472.

Schnake. 2113.

Schnecken. 2116. 2117. ihre Eigenschaften. 2051.

Schnee und Kochsalz, warum sie verursachen, daß ein Teller in einer warmen Stube am Tisch gefrieret. 63. was er ist 1081. seine Entstehungs-Art. ebend. was die Wolken zu seiner Entstehung beitragen. 1082. u. f. dessen Erzeugung mitten im Sommer ist möglich. 1083. Schneeflocken, ihre verschiedene Größe und Gestalt. 1084. u. f. Ursprung derselben. eb. u. f.

Schnepfen. 2086.

Schnupfen, warum er den Geruch hindert. 2028.

Scholle. 2099.

Schraube, dessen Gewalt ist aus einer schiefliegenden Fläche zu beurtheil. 616. ihr Vortheil im gemeinen Leben. 617. Schraube ohne Ende. 618.

Schrecken, warum die Menschen darbei so blaß werden. 337.

Schüßelgen. 2117.

Schuß der Windbüchse, giebt im Dunkeln oft ein Licht. 24.

Schwalben. 2081.

Schwamm, wie er das Wasser einzieht. 488.

Schwarze Farbe, ist eigentlich keine Farbe. 196.

Schwarzkehlgen. 2081.

Schwefel, seine Bestandtheile. 385. 401. schwefelichte, sulphurische Körper 21. Schwefelregen, dessen Ursache. 1064. kann wirklich vom Schwefel entstehen. 1065. den Schwefel bei dem Donnerwetter zu entdecken. ebend. schwefelichte Dünste, in wie ferne sie etwas zum Hagel beitragen. 1093.

Schwein. 2055. 2058. Stachelschwein. ebend. 2059.
Schwerdfisch. 2097.
Schwerdlilie. 2132.
Schwere, was sie ist. 540. u. f. ist allen Körpern eigen. eb. ihre Grösse; Bestimmung der specifischen Schwere. 541. 626. 647. 668. u. f. die specifische, was sie ist. 456. Beispiele specifisch leichter und schwerer Körper. 457. u. f. specifische schwere Körper haben eine größere Kraft als andere. 458. ist oft die Ursache einer krummlinigten, verminderten, und vermehrten Bewegung. 544. die Bewegung der Schwere wegen, ist eine gleichförmig wachsende, wie sie muß beurtheilt werden. 522. u. f. die allgemeine. 556. Ursache derselben ist der Aether ebend. wie selbiger bei der Schwere wirkt. 562. der Schwerpunkt. 577. seine Unterstützung schüzt feste Körper für den Fall. 577 580 u. f. wie er zu bestimmen. 586 wie ein Körper seiner Schwere wegen sich aufwerts bewegen könne. 581.
Schwimmen, Ursache davon. 647. warum schwimmende Körper so leicht zu bewegen sind. 650. wie man Körper zum schwimmen bringen kan. 653. u. f. 784.
Schwimmvögel. 2090.
Schwindel dessen Ursache. 151.
Schwingende Bewegung, worinnen sie bestehet. 40. siehe zitternde Bewegung.
Scorpion. 2115.
Scorpionfliege. 2113.
Seebär. 2059.
Seehund. ebend.
Seekalb. 2055. 2059.
Seekazze. 2116.
Seekuh. 2055.
Seeochse. 2058.
Seepferd. 2101.
Seeraupe. ebend.
Seestern. 2116.
Sehen, wenn ehe es deutlich geschehen kann. 107. wie es damit zugehet. 141 u. f.
Seidenblase, woher deren Farben kommen. 197.
Seiten der Instrumente, wie sie ein Zeichen von Dünsten in der Luft abgeben. 1042. Darmseite, ihr Nuzzen die Dünste in der Luft dadurch zu entdecken. 1042. u. f. die Art ihrer Zurichtung hiezu. 1043. sie ist das wesentliche der mehresten Hygrometer. 1044.
Selzer-Wasser, warum es mit sauren Weine vermischt, Luftblasen giebt. 527.
Semen lycopodii, warum dem damit bestrichenen Körper das Wasser nicht anhängt. 484.
Sensitiua (mimosa.) 2156.
Sieden des Wassers, wie solches geschiehet. 527. 787.
Silber-Geschirr und Tressen zu poliren. 367. dessen Merkmahle.

mahle. 409. Versezzung mit Kupfer zu dem nöthigen Gebrauche. ebend. dessen Ziehbarkeit. 410 wird durch Wißmuth vermehret. 421.
Sinne verschiedene der Thiere. 2018.
Sinther. 375.
Sohle. 2099.
Sommer, dessen Anfang bei uns. 991. 996 1007 doppelter in einem Jahre. 1006 dessen Erklärung. 1007. Ursache von der Zunahme der Wärme in selbigem. 1011. Entstehung des Schnees mitten im Sommer ist möglich. 1083 dessen Anfang, wie er zu bestimmen. 121. warum in ihm so oft schleunig kalte Tage entstehen. 64.
Sonne, warum bei ihrem Auf- und Untergange ein Wind bläset. 173. 775. warum wir sie schon sehen, da sie doch wirklich noch unter dem Horizonte ist. 829. wie sie oval erscheinet. 828. wie es kömt, daß sie sich um unsere Erde zu bewegen scheinet. 983. nach dem Ptolomäus bewegt sie sich um die Erde. 980. nach dem Aristarch und Kopernikus bewegt sie sich nur um ihre Axe, und alle Planeten um ihr. ebend. Unmöglichkeit, daß sie sich um die Erde bewege. 992. Orte, wo sie nicht untergehet 1002. 1006 wo sie gar nicht aufgehet. 1002. Stand derselben bei den Polen. 1005. f. bei dem Aequator. 1006 Würkung ihrer senkrechten und schiefen Strahlen auf die Erde. 1008. Kraft derselben im Herbste und Frühjahre ist einerley. 1010 im Sommer. 1011 im Winter. eb. 1012. ihre Abwesenheit schlägt den Thau nieder. 1072. ihre allgemeine Atmosphäre ist der Aether. 560. hat ihr eigenthümliches Licht. 872. 873. ihre Flecken. 875. die Art sie zu beobachten. 876. sie sind nicht beständig. 878. die Zeit ihrer Bewegung. 879 die Veränderung ihrer Gestalt. ebend. aus ihnen wird die Bewegung der Sonne um ihre Axe geschlossen. eb. 880 ihr Abstand von unserer Erde. 881. die Flecken werden von einigen für Dämpfe gehalten, die aus der Sonne kommen. 882. Urtheil über diese Meinung. ebend. noch andere Meinungen davon. ebend. die Sonne ist ein runder Körper. 884 ist eine Million mahl größer als die Erde. ebend. sie theilt den Planeten ihr Licht mit. 885.
Sonnenfinsternisse, deren verschiedene Arten. 914. u. f. deren Erklärung. 915. Bestimmungen, unter welchen sie sichtbar werden. 916. 917. Unterricht sie zu beobachten. 918 Ursache von der Veränderlichkeit des Schattens der Verfinsterung in Ansehung der Größe. 919. 920 die Sonne ist ein Fixstern. 953.

bewegt sich nur allein um ihre Axe. 964. Sonnenkronen. 212. u. f. After-Sonnen. 215. warum die Sonne bei sonst heitern Tagen ihren Glanz verliehret. 228.
Spate, verschiedene phosphoresciren. 353.
Specht. 2069. der amerikanische Halbspecht. 2070. Kolibri Specht. 2087.
Speisen, warum sie durch das Kochen verdaulicher werden. 53. 513. woher von einerley Körper so mannigfaltige Speisen kommen. 404. wenn ehe sie schädlich sind. 514. warum man bei vielen ein so unangenehmes Aufstossen wahrnimmt. 805. wie sie die Nahrungsmilch geben. 491. Nothwendigkeit derselben. 2015. ihre Zermalmung. ebend.
Sperlings-Geschlecht. 2082.
Spiegel, deren Arten. 109. sind in der Natur vorhanden. ebend. Gesezze, nach welchen das Licht von verschiedenen Spiegeln abprällt. 110. 111. Gebrauch und Erleuchtung dunkler Gegenden. 112. u. f. Betrachtung der Gestalten, welche die Gegenstände in verschiedenen Spiegeln äußern. 158. Betrachtung der Planspiegel. 159. woraus die metallische Spiegel entstehen. 423. Regeln, wie sie Gegenstände vorstellen. 165. Wirkung des Hohlspiegels in Ansehung des Sehens. 160. der erhabenen Spiegel. 161 der Cylindrischen. 161. 162. der kegelförmigen. 162. Abschilderung natürl. Spiegel. 163. sind Mittel, daß man die Gegenstände sehen kann, die sonst ihrer übeln Lage wegen nicht sichtbar wären. 166. warum sich die Bäume, das Ufer, die Wolken in einem Wasserspiegel verkehrt abbilden. ebend. Theorie der Spiegelzimmer. 167. Spiegel-Teleskope. 182.
Spießglaß, König, dessen Merkmahle. 422. dessen Gebrauch. ebend.
Spinne, Zartheit ihrer Fäden. 174. woher die Farben des Gewebes kommen. 198. Wanderung der Hausspinne, was sie bedeutet, und deren Ursache. 1039. ihr Auge. 2021. Betrachtungen über sie. 2042. 2115.
Spizmauß. 2055.
Sprachgewölbe, wie sie anzulegen. 735.
Sprachrohr, dessen Absicht. 743. wie dadurch der Schall verstärket wird. 744.
Sprizze, wie in ihr das Wasser durch das Ausziehen des Emboli dringt. 694.
Sprödigkeit der Körper, wie sie zu beurtheilen. 41.
Spulwurm. 2116.
Staare. 2077.
Stachelschwein. 2055. 2059.
Stahl, was er ist. 415.

Register.

Stamm der Gewächse, sein Nuzzen. 2124.

Staubbeutel. 2127.

Staubfäden. 2127.

Staubflecken wegzubringen. 216

Staub-Regen siehe Regen.

Staubwege. 2127.

Steinbütte. 2099.

Steine, welche zum leuchten dienen. 22. Ursprung der Steine durch Versuche erhärtet. 370. ihre Arten und Merkmahle. 371. der Gibs/ Kalk, Thon, und Glaßartigen. 371. Wezstein. 374. Probier-Stein. eb. Stein im Theekessel. 375. 522. warum sie vermittelst des darzwischen gebrachten Kalkes so stark zusammenhängen. 477. sind eine Sammlung von Haarröhren. 487.

Sterne, ihre gemeine Bewegung von Morgen gegen Abend. 859. und 862. Fixsterne, was sie sind. 864. Sternbilder, ihr Ursprung. 869.

Stern-Rohr, s. Teleskop.

Stern-Schnuppe Ursprung. 350.

Stichling. 2099.

Stieglizzen. 2084.

Stigma. 2128.

Stinkfliege. 2112.

Stinkus. 2104.

Stinte. 2100.

Stör. 2097.

Störche. 2098.

Stoß, elastischer Körper, deren Gesezze. 37. 38.

Strahlen, des Lichtes, gehen nach geraden Linien fort. 90. führen das Bild des Objektes mit sich, von welchem sie kommen. 108. parallele geben ein Licht von gleicher Stärke. 112. wird gebrochen. 128. Weg des gebrochenen Strahles in verschiedenen Arten Gläsern. 134. u. f. wann ehe die Strahlen durch die Brechung parallel zerstreuet, und vereiniget werden. 134-136. gebrochene heben die Gegenstände, so, daß wir sie höher erblicken, als würklich ihr Ort ist. 827. besondere Erscheinung dadurch 828. Wasserstrahl, woher er kommt. 584. u. f. der Sonne, ihre senkrechte und schiefe Wirkung auf die Erde. 1008. ihre Würkung im Frühjahr u. Herbst sind einerley 1010. Sonnstrahlen, deren Würkung im Sommer. 1011. im Winter. eb. u. f.

Strauß. 2066. der Straußkasuar, oder der ungeschwänzte Strauß. 2067.

Strieffen der Erde. 1000.

Strohm unterirrdischer. 2176. 2182. u. f.

Stunde, Theile derselben. 548. u. f. deren Größe in den Planeten. 1027.

Sturmbarsch. 2099.

Register.

Sturmvogel. 2093.
Südlich-Helfte der Erde. 1000
Süßer-Beschmack, woher er kommt. 72. kann bald in eine Säure verwandelt werden. ebend.
Sumpfvögel. 2086. 2088.
Syrup, was er ist, und wie er entstehet. 399.

T.

Tag, den längsten, wenn wir ihn haben. 991. 1001. Tag- und Nachtgleiche. 991. 1001. 1002. der kürzeste, wenn er bei uns ist. 992. 1011. Tageslängen. 999. 1011. Tag, wo keine Nacht folgt. 1002. längere Tage als Nächte. ebend. kurze und lange Nächte. ebend. Ab- und Zunahme derselben, wie sie zu erklären. 1003. u. f. woran man die Heiterkeit des kommenden Tages voraus sehen kann. 1040.
Tageszeiten, deren Erklärung. 891. 892. der Planeten. 1027.
Talk, seine Arten. 372. Talkvel ist eine Prahlerey der Alten. 373.
Tannenmaise. 2082.
Tanzmeister, worinne seine größte Kunst bestehet. 584.
Tapeten-Vogel. 2087.
Tauben-Geschlecht. 2085.
Taucher-Huhn. 2093.
Taucher-Taube. ebend.
Taucher-Vögel. 2091. 2092. 2093.
Teiche, wie solche bei vielen Regen leer, und bei mäßigen erfüllt seyn können. 699.
Teleskope, Abschilderung. 179. holländisches. 180. Sternrohr. eb. 181. Erdrohr. ebend. ihre Absicht und Vortheile. 179. 181. Spiegel-Teleskope. 182. dolandische. 183.
Thal, in demselben ist die Wärme größer als auf den Bergen. 1023. u. f.
Thau, warum er mit so schönen Farben spielt. 197. 1069. was er ist. ebend. u. f. woher er kommt. 1070. in wie weit er von den Gewächsen seinen Ursprung hat. ebend. er präcipitirt sich auch aus der Luft. 1072. ist oft ein Staubregen. 1073. Unterschied des Abend- und Morgenthaues. ebend. wie er den Erdboden durchdringt. 489.
Thee, woraus er bestehet. 403.
Theerflecken auszumachen. 235.
Theile der Körper, sind undurchdringlich. 108. und überaus zart. 174. sind bei den festen Körpern Haarröhrgen. 487. festes des menschlichen Körpers. 2009. u. f.
Thermometer, dessen Abschilderung. 74. wie dadurch die Grade der Kälte und der Wärme bestimmt werden. 75. Gebrauch desselben. 76. u. f. in hizzigen Krankheiten. 82. bei Ausbrütung der Eyer. 83.

Thiere übertreffen den Menschen in der Stärke der Empfindungen. 13.2042. Schärfe ihrer Augen. 14. wie vermittelst der Wärme ihr Wachsen erfolgt. 51. können nur einen gewissen Grad der Hizze ohne Nachtheil ihres Lebens erdulden. 81. Wachsthum derselben und wie sich ihre Theile ansezzen. 475. wie es mit ihrem Gehen und Stehen zugehet. 582. ihre festen Theile sind Hebel. 593. warum der Maulwurf die Erde so leicht durchwühlen kann. 618. warum sie schwimmen. 654. wie sie den Schall geben. 736. ihre ungewöhnlichen Handlungen sind ein Zeichen einer bevorstehenden Veränderung in der Luft. 1038. ihr Gehör. 2027. ihr Geruch. 2033. u. f. ihr Geschmack. 2036. Verschiedenheit ihrer Zunge. 2038. ihr Gefühl. 2040. Verschiedenheit ihrer Füße. 2052. Classification der vierfüßigen. 2053. saugende; ihre Eintheilung nach den Zähnen. 2054. Beurtheilung dieser Eintheilungsmethode 2056. ihre Eintheilung nach den Hufen und Zehen. 2057. f. weitere Bestimmung ihrer Gestalt. 2069.

Thierpflanzen. 2118.

Thonerde, deren Merkmahle und Arten. 364. deren ausgebreiteter Nuzzen. ebend. u. f. Thonmergel. 366. thonigten Boden zu verbessern. 376. Thonartige Steine s. Steine.

Thurm-Knöpfe sind der Donnerwetter wegen abzuschaffen. 342.

Tieger. 2059.

Todt der Thiere, durch den Bliz, wie er geschiehet. 335.

Todtenkopf. 2112.

Todten-Uhr. 2114.

Töne, wie sie aus dem Schalle entspringen. 753. ihre Verhältniß gegen einander. 755. veränderl. bei einerley Körper. 759. anhaltende und daurende hervorzubringen. 760. wie ein Thon andere ähnliche bei dem musikalischen Instrumente rege macht. 762. warum gewisse Töne gefallen, und nicht gefallen. 764. u. f. wie sie auf gewisse Art die Leidenschaften erregen. 770. Empfindung derselben mit verschlossenen Ohren. 2025.

Tombach, wie er entstehet. 412.

Toppaß. 378.

Torf, was er ist. 401.

Trabanten, was sie sind. 866. des Saturns. 867. des Jupiters. ebend. der Venus. ebend.

Transspiration, der Gewächse. 2139. u. f.

Trappe. 2067.

Trompete, warum sie einen so durchdringenden Ton giebt. 737.

Register.

Tropfen, weswegen sie bei flüßigen Dingen so gleichförmig zusammenhängen. 443. warum sie auf diesen Körpern zerfließen, auf andern nicht. 448. u. f. 460.

Truthühner. 2085.

Tubiporen. 2117.

Tulpen, 2132. Ursache von ihrem Schließen der Blätter. 2159.

V.

Valvele, was sie sind. 2012. u. f.

Vegetation chimische, wie sie anzustellen, und wie sie von der wahren Wachsung verschieden. 529. u. folg. 533.

Venen, was sie sind. 2113.

Venus, ihr Abstand von der Sonne. 927. ihr Standort am Himmel und Kennzeichen derselben. ebend. ihre Bahn und Durchgang durch die Sonne. 928. ihre Größe. 930. ist ein runder von der Sonne erleuchteter Körper. 931. ihre Bewegung um die Axe. 932. bewegt sich um die Sonne in einer in sich selbst zurücklaufenden Bahn. Erklärung ihrer Erscheinungen. 934. warum sie in verschiedener Größe erscheinet. 935. die Zeit, worinne sie ihre Bahn vollführet. ebend. ihre Jahreszeiten. 1028.

Verdauung, wie sie geschiehet. 491. 2016. bei ihr hat die innere eingeschlossene Luft und die Gährung einen Antheil. 803. u. f.

Verdünnung des flüßigen ist eine Ursache der Präcipitation. 520.

Vergrößerungs Gläßer, siehe Gläser

Vermehrung der Gewächse. 2133. 2162. u. f.

Vermischung verschiedener Körper giebt bald eine Kälte, bald eine Wärme. 76. 79. bald einen bestimmten Geruch. 402.

Versteinerung, Erklärung derselben. 2226. u. f.

Versuche gerathen oft im grosen, da sie im kleinen nicht angehen. 285. Leidensche, Müschenbrökische. 303.

Verwandelung der festen Körper in flüßige, und flüßige in feste, ist eine Haubttriebfeder der Natur alte Körper zu zerstöhren und neue hervorzubringen. 69 - 71.

Vexirbecher. 704.

Ufer, Naß. 2112.

Uhren, Sonnen - Uhren sind Wirkungen der Schatten. 122

Vielybreme. 2113.

Vielfraß. 2059.

Vielfuß. 2115.

Vipern. 2105.

Vitriol, vermehret oft die Kälte. 60. seine Bestandtheile. 385. enthält die stärkste Säure. eb. wo sie anzutreffen. 387.

Register.

Vögel, ihre Beschreibung und Oeconomie. 2061. Unterschied ihrer Geschlechter. ebend. u. folg. ihre Zähne und Schnäbel. 2064. u. folg. ihre Classification. 2065. wie ihr Flug zu beurtheilen ist. 564. 617. wie sie sich für das Fallen auf den Zweigen erhalten. 584.

Urtheile, wenn sie über unsere Empfindungen richtig sind. 13.

W.

Waageschaalen, deren Beschreibung. 603. Arten derselben. ebend. u. f.

Wachs, was es ist. 404. künstl. zu machen. 405. Wachsflecken wegzubringen. 236.

Wachsthum der Thiere und Pflanzen ist ohne Wärme ohnmöglich. 2. 3. 49. wie das Wachsen geschiehet. 51. 489. 2134. siehe **Gewächse, Pflanzen.**

Wachteln. 2085.

Wände, woher es kommt, daß sie bei abnehmender Kälte glänzen. 1078. u. f.

Wärme, ist eine vorzügliche Ursache des Lebens der Thiere und der Pflanzen, mithin die Welt in ihrer Dauer zu erhalten. 2. u. f. kann ohne Licht seyn. 7. was sie ist. 7. 25. ist von verschiedener Stärke. 8. Gesetze derselben sind ihre Mittheilung u. Ausdehnung der Körper. 27. 28. s. **Mittheilung.** wird den dichtern Körpern geschwinder als den lockern mitgetheilt. 46. u. f. die Mittheilung geschiehet nicht länger, als biß beide Körper gleich warm sind. 47. zwei gleich warme Körper bei einander gelegt, erhalten die Wärme länger, als wenn der eine kälter gewesen. 48. Beweiß der Mittheilung durch Beyspiele. 49. sie wird den Körpern auf eine gedoppelte Art entzogen. 57. **Wärmenmaaß** s. **Thermometer**, wird durch die Vermischung von verschiedenen Körpern hervorgebracht. 77. Wärme kann nasse Körper trocknen. 436. wenn sie auf der Erde am stärksten und schwächsten ist. 1008. Ursache ihrer Zunahme vom Frühjahre an. 1011. Abnahme derselben auf unserer Erde. eb. Untersuchung der Ursache, warum die Kälte u. Wärme nicht genau so erfolgt, als sie erfolgen müßte, nach der Lage der Erde gegen die Sonne. 1014. die Empfindung derselben hängt nicht allein von den Sonnenstrahlen ab. 1015. Abnahme derselben im Winter, deren Ursache. 1016. Zunahme derselben, ihre Ursache. 1017 Ursache der großen Wärme im Julio und August. 1020. Abnahme derselben im

Register.

September u. f. Monaten. ebend. 1021. sie ist auf den Bergen schwächer als in den Thälern. 1023. u. f. Beweiß von der Gegenwart einer unterirrdischen. 2181. u. f.

Wäsche, wie sie naß wird. 488.

Walkererde. 365.

Wallfisch. 2056. 2097.

Wallroß. 2059.

Walzen, was sie sind. 603.

Wanze. 2110.

Wasser, dessen erhebliche Vortheile. 671. kann leuchtend werden. 16. 17. wie es die Flamme löscht. 25. warum das kochende sich nicht anzündet. 26. welchen Grad der Hizze es im Sieden annimmt. 80. dessen Theile können nicht durch das Mikroskop betrachtet werden. 175. Wassergallen Ursprung. 211. Wasserhose, was sie ist. 1051. und 1055. Wassertropfen unter die elektrische Röhre gebracht, wird oval. 288. ein Wasserstrahl wird angezogen und derselbe in Tropfen verwandelt. 289. löset Salze auf. 384. auch Metalltheile. 411. das Wesen des Wassers ist Feuer und Erde. 427. Meinungen anderer davon. 428. kann den Zusammenhang der Körper vermehren. 432. ist ein Mittel, Körper zu erweichen und aufzulösen. 433. von dessen verschiedenen Geschmacke und Durchsichtigkeit. eb. u. f. welche schwefelichte Ausdünstungen geben. 435. warmes ist leichter als das kalte. 436. warum nicht alles gleichgut zum kochen, brauen und waschen ist. 438. ist auf andere flüßige Dinge anzuwenden. 439. warum die Wassertheile so gleichförmig zusammenhängen 443. Wasser in einem Siebe fortzutragen. 495. Wasser löst die Salze, und die mit ihnen verbundenen Körper auf. 506 Wasserstein im Theekessel, wie er entstehet. 521. Wasser ist elastisch. 572. erstaunende Würkung desselben. 574. dessen horizontaler Stand ist eine Würkung seiner Schwere. 630. Wasserkünste, Ursprung. 633. Wasserleitungen deren Theorie. ebend. Springwässer. 634. warum es nicht bei einer oben verschlossenen Röhre herauslauft. 680. u. f. Wasser in einem Trinkglaß, verkehrt gehalten, wegzutragen. 685. Höhe, in der es durch den Druck der Luft gehalten wird. 689. Bewegung desselben durch das aufgehobene Gleichgewicht der umstehenden Luft. 694. ist durch die Wärme flüßig. 811. und nimmt als Wasser einen geringern Raum ein, als

als das Eiß. 811. gefrornes zersprengt gemeiniglich die festen Körper. 810. dessen Ursache. 812.. u. f. gemeiniglich erscheinet das gefrorene erhaben. 815. Wasserstrahl. 2176. 2184. Verschiedenheit des Quellwassers. 2188. u. f.

Wasserhühner. 2086.
Wassernymphen. 2112.
Wassersäbel. 2092.
Wasserscorpion. 2110.

Wein, wie er entstehet. 398. 798. warum der gekochte sich nicht entzündet. 26. wie seine schädliche Vermischung zu erkennen. 528. Weinprobe. 667. wie er durch den Frost zu verstärken. 822.

Weißfisch. 2100.

Weißheit Gottes, deren Erweiß aus der Betrachtung der Welt. 1031.

Weißling. 2098.

Weitzen, Ursache von dessen Brand. 1061.

Wellen, wie sie entstehen. 632.

Wels. 2100.

Welt, deren unermeßliche Größe. 103. Welt-Axe. 861.

Werkzeuge, der Sinne s. Sinne.

Wespe, 2113.

Wetter, gutes und böses aus dem Steigen und Fallen des Queckſilbers im Barometer zu prophezeien, ist sehr fehlerhaft. 692. in so ferne es von bestimmten Arten der Dünste abhängt, die sich in der Luft befinden. 806.

Wetterglaß, s. Barometer.

Wetterleuchten, Erklärung. 343 entstehet oft von gar entfernten Donnerwettern. 344.

Wezstein. 374.

Wiedehopf. 2087. 2088.

Wiesel. 2059.

Wind, was er ist. 723. sein Ursprung. 772. u. f. durch die Wärme. 773. durch die Vermischung der Dünste. 774 der ordentl. Winde sind 32. 776. dessen großer Vortheil. 778 warum er nicht selten mit einem Lichte verbunden ist. 24. Kraußelwinde bei Donnerwettern, wie sie entstehen. 326. 775. wie durch ihnen die Wasserwellen entstehen. 632. Windküssen. 722. wie der Wind einen Schall geben kann. 736. 771. was sie zur Abwechselung der Witterung beitragen. 1024. in wie ferne sie zum Nebel etwas beitragen. 1049. Ursache der Wasserhosen. 1056. als eine Ursache der verschiedenen Gestalten des Hagels betrachtet. 1095. u. f.

Register.

Winkel, anfallende und abprällende sind gleich. 37. Verhältniß der Brechungswinkel der Strahlen. 130. 131. Sehewinkel bestimmt die Größe der Gegenstände. 148 Ursache der Veränderung dieser Winkel. 149. dessen Veränderung ist die Ursache, weswegen viele Dinge, die vorwärts gehen, sich zurück zu bewegen scheinen. 151.

Winter, dessen Anfang, wie er zu bestimmen. 121. herber, warum er den Gewächsen so schädlich ist. 821. dessen Anfang bei uns. 992. 997. Ursache von der Abnahme der Wärme in selbigem. 1012. 1016. die Zeit der verschiedenen Zu- und Abname der Kälte in selbigem. 1017.

Witterung, weswegen sie in der Wärme und Kälte schleunig abwechseln kann. 79. die besondere Beschaffenheit der Erde, als eine Ursache ihrer Verschiedenheit. 1023. was die Winde zu ihrer Abwechselung beitragen. 1024. daß sie aus der veränderten Farbe der Weltkörper zu schliessen. 1038. ungewöhnl. Handlungen der Thiere, die vor deren Veränderung vorhergehen. 1038. trübe, ihre Ursache. 1074. man kann die künftigen nicht gewiß vorher sagen. 1040. u. f.

Wißmuth, was es ist, und sein Gebrauch. 421.

Wolken, warum sie mit so mannigfaltigen Farben spielen. 201. wie sie bei einem heitern Himmel gar balde entstehen können. 229 warum sie das Licht hemmen und bei Donnerwettern vorhanden sind. 324. warum sie sich bei dem Anfange der Donnerwetter so schnell zertrennen und selbst gegen den Wind ziehen. 325. was sie sind. 1046. wie sie entstehen. 1047. u. f. **Wolkenbruch**, was er ist, und seine Entstehungsart. 1054. was die Wolken zur Vermehrung der Kälte und Entstehung des Schnees beitragen. 1081. u. f.

Wolf. 2059.

Wolle, warum sie die Wärme länger erhält als die Seide. 49.

Würger. 2074.

Würmer, ihre Claßification. 2116.

Wurzeln, ihre Arten und Nutzen. 2123. Vergleichung derselben mit dem Schlund der Thiere. 2136.

Z.

Zähne, was sie sind. 2013.

Register.

ihr Nuzzen. 2015. u. f. sind bei den Thieren verschieden. 2017. was sie zum Gehör beitragen. 2026. u. f. sind unempfindlich. 2041. als ein Unterscheidungszeichen der Thiere. 2054. der Fische. 2095.

Zauberlaterne, Abschilderung. 184.

Zaunkönig. 2080.

Zebra. 2057.

Zehen der Vögel, Grund ihrer Eintheilung. 2065.

Zeiger, Electricitätszeiger. 288.

Zeiten, Jahreszeiten sind durch Schatten anzugeben. 120. 121.

Zerfließen der Tropfen, wie es geschiehet. 448. u. f. 460. u. f.

Zermalmen, der Speisen. 2016.

Ziegen. 2055.

Ziehbarkeit, deren Ursache. 468.

Zink, dessen Merkmale. 421. Gebrauch. 422.

Zinn, dessen Merkmale. 413. u. f. Gebrauch und Schädlichkeit. 414. zum Verarbeiten dauerhaft zu machen. 415.

Zirkel, woher sie im Wasser entstehen, wenn man ein Steingen hinein wirft. 631.

Zitterfisch. 2097.

Zitternde Bewegung, worinne sie bestehet. 40. ist oft eine Ursache, weswegen Körper zerspringen. 41. und die Quellen von überaus vielen Begebenheiten. 42.

Zucker, im Dunkeln gerieben und geschlagen giebt Funken. 22. seine Bestandtheile und aus welchen Gewächsen er zu machen ist. 399. warum sich in demselben Thee und Kaffee ziehet, wenn man mit ihm dieses flüßige berühret. 488. Zuckersiederey. 521.

Zuckerbecker. 2114.

Junge, ihr Bau und Absicht. 2030. ihre Nervenwärzgen. 2032. Verschiedenheit derselben bei den Thieren. 2038.

Jungenfisch. 2099.

Zusammenhängen der Körper wird durch die Wärme vermindert. 51. und durch die Kälte vermehret. 58. gleicher Grad des Zusammenhängens der Theile flüßiger Körper, wie er hervorgebracht wird. 66. wird bei vielen

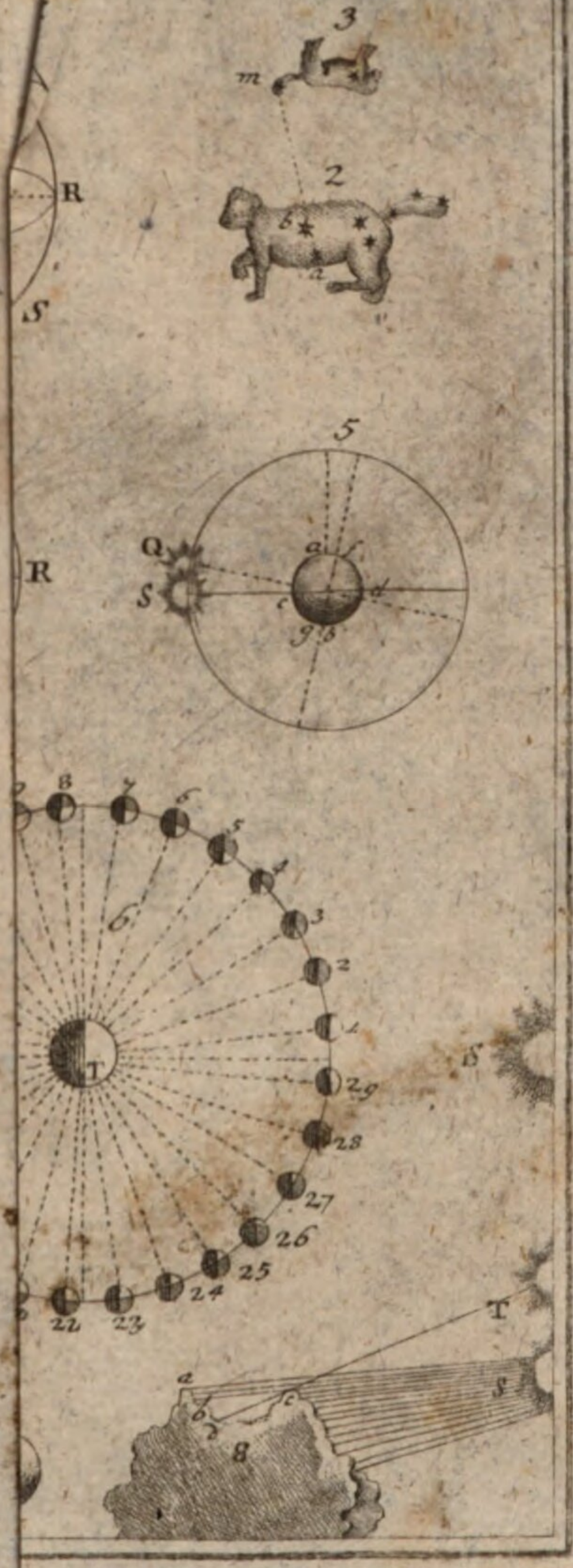
vielen Körpern durch das Wasser vermehret. 432. Ursache, warum dieflüßigen Dinge bald stärker, bald schwächer zusammenhängen. 443. Gesezze derselben. 442. u. f. besondere Regeln des Zusammenhanges. 453. u. f. 459. u. f. s. Anhängen. wie der Zusammenhang der Körper durch flüßige Dinge kann vermehret werden. 467. Ursache, warum feste Körper für sich nicht so stark zusammenhängen, als sie thun, wenn eine flüßige Materie zwischen selbige gebracht wird 470 Mittel, den Zusammenhang fester Körper zu verstärken. 471 welche flüßige Dinge vorzüglich darzu dienen. 473.

Zusammenziehen der Pulsadern. 2012.

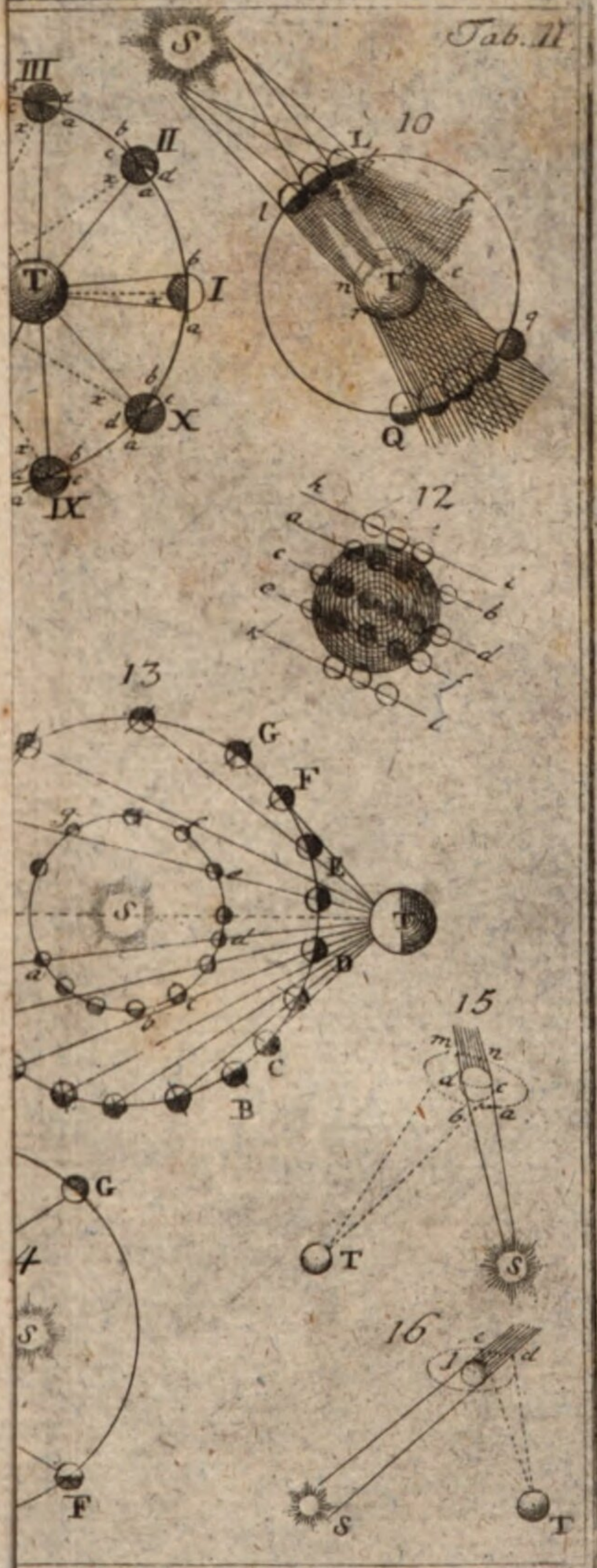
Zwitter, der Gewächse. 2128.

Ende.

Tab. I.



Tab. II


S
III
II
I
X
IX
T
10
L
l
n
q
Q
12
k
a
c
e
g
i
b
d
f
l
13
G
F
E
D
C
B
S
T
15
m
n
a
c
G
d
T
S
4
S
G
F
16
c
d
S
T

Tab. III.

Tab. IV.

m
n
S
24
a
S
c
f
b
d
e
26
27
a
e
c
c
d
b
g
h
29
30
31
32
33
5
o
m
p
n
36
37
b
c
a
b
39
c
e
f
a
h
i
g

Tab. V.

41

42

44

45

47

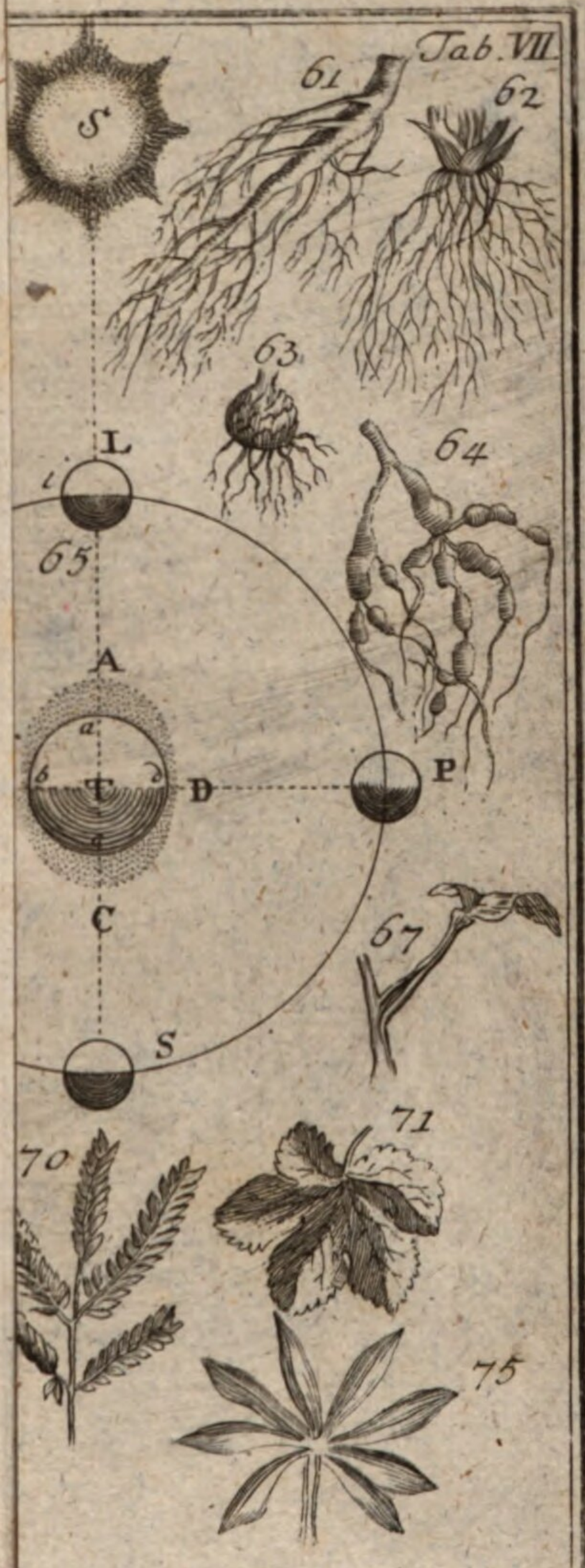
48

50

51

Tab. VI.

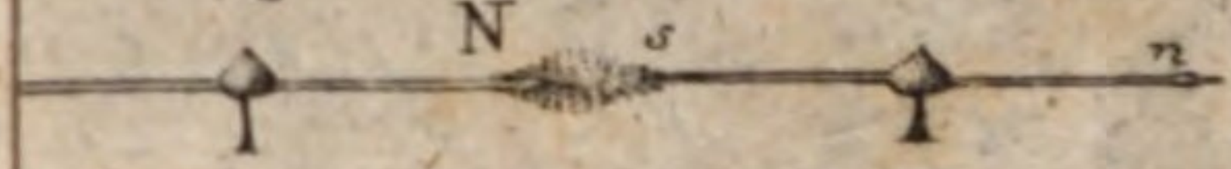
Tab. VII



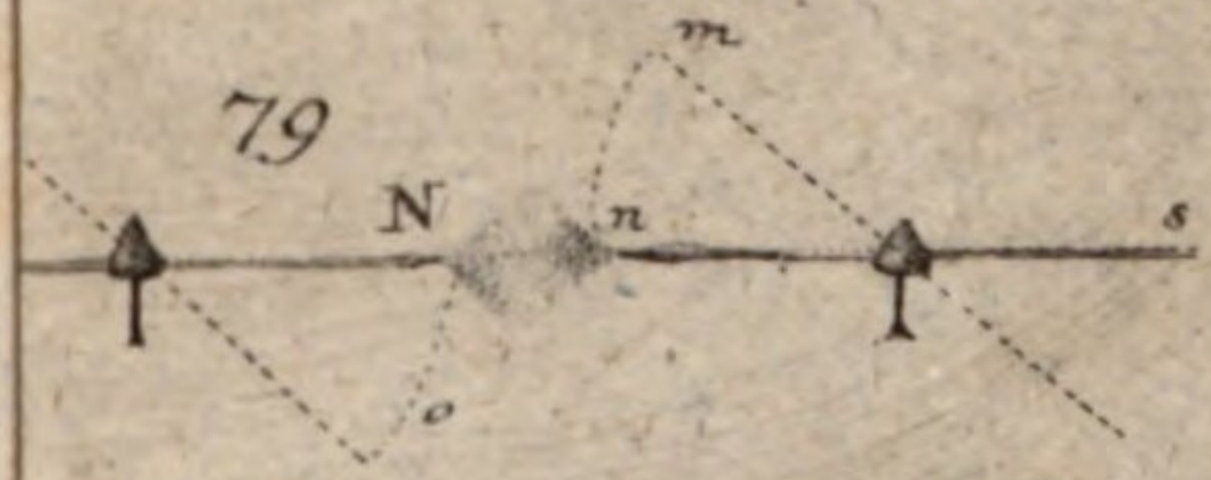
Tab. VIII.

77

78

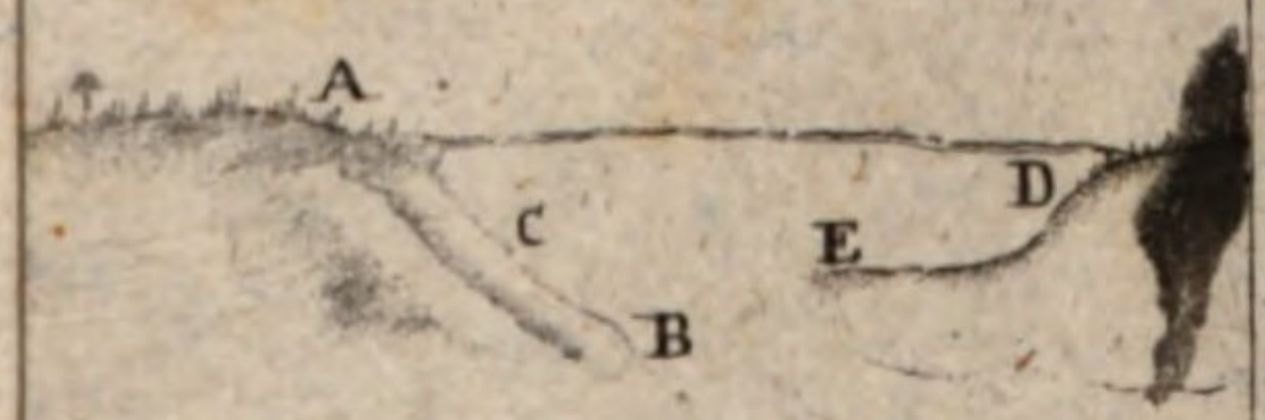


79



80

83



85

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Suckow, Lorenz Johann Daniel, 1722-1801

Briefe an das schöne Geschlecht über verschiedene Gegenstände aus dem Reiche der Natur mit Kupfern

Bd.: 3

Prag (1771)

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/97.1648-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11072779-3
VD18 80290620-001